

昭和四年一月十日第三種郵便物認可

岩石礦物礦床學

第二十二卷 第一號

(昭和十四年七月一日)

研究報文

- 柘榴石の屈折率と比重に就て (II)理學士 竹内常彦
生野礦床並にその環狀分布に就て (II)理學士 山口孝三

研究短報文

- 柘榴石中の And 分子が屈折率及び比重に與ふる影響.....
.....理學博士 神津 淑 祐
.....理學士 大 森 啓 一
明延礦山産石英の双晶に關する觀察.....理學士 根橋 雄 太 郎

會報及雜報

佐々木顧問逝去，學會往來，森礦山産硫マンガン礦

抄 錄

- 礦物學及結晶學 電子顯微鏡の礦物學への應用 外3件
岩石學及火山學 蛇紋化せる橄欖岩の世界的分布 外3件
金屬礦床學 Öblarn キースラガーの成因に關する地球化學的研究 外1件
石油礦床學 石油成因と放射能 外1件
窯業原料礦物 ベントナイトの酸，アルカリ處理 (I)
石 炭 滿洲國北票炭田の夾炭層と其の地質時代
參 考 科 學 ニツケル中に於ける水素の擴散

東北帝國大學理學部岩石礦物礦床學教室內
日本岩石礦物礦床學會

The Japanese Association of Mineralogists, Petrologists and Economic Geologists.

President.

Shukusuké Kôzu (Editor in Chief), Professor at Tôhoku Imperial University.

Secretaries.

Manjirô Watanabé (Editor), Professor at Tôhoku Imperial University.
Jun-ichi Takahashi (Editor), Professor at Tôhoku Imperial University.
Seitarô Tsuboi (Editor), Professor at Tôkyô Imperial University.
Jun Suzuki (Editor), Professor at Hokkaidô Imperial University.
Tei-ichi Itô (Editor), Ass. Professor at Tôkyô Imperial University.

Assistant Secretary.

Kunikatsu Seto, Ass. Professor at Tôhoku Imperial University.

Treasurer.

Katsutoshi Takané, Ass. Professor at Tôhoku Imperial University.

Librarian.

Tsugio Yagi, Lecturer at Tôhoku Imperial University.

Members of the Council.

Kôichi Fujimura, R. S.	Shintarô Nakamura, R. S.
Muraji Fukuda, R. H.	Kinjiro Nakawo.
Tadao Fukutomi, R. S.	Seijirô Noda, R. S.
Zyunpei Harada, R. H.	Takuji Ogawa, R. H.
Fujio Homma, R. H.	Yoshichika Ôinouye, R. S.
Viscount Masaaki Hoshina, R. S.	Ichizô Ômura, R. S.
Tsunenaka Iki, K. H.	Yeiirô Sagawa, R. S.
Kinosuke Inouye, R. H.	Isudzu Sugimoto, K. S.
Tomimatsu Ishihara, K. H.	Tun-ichi Takahashi, R. H.
Nobuyasu Kanehara, R. S.	Korehiko Takéuchi, K. H.
Ryôhei Katayama, R. S.	Hidezô Tanakadaté, R. S.
Takeo Katô, R. H.	Iwawo Tateiwa, R. S.
Rokurô Kimura, R. S.	Shigeyasu Tokunaga, R. H., K. H.
Kameki Kinoshita, R. H.	Kunio Uwatoko, R. H.
Shukusuké Kôzu, R. H.	Manjirô Watanabé, R. H.
Atsushi Matsubara, R. H.	Mitsuo Yamada, R. H.
Tadaichi Matsumoto, R. S.	Shinji Yamané, R. H.
Motonori Matsuyama, R. H.	Kôzô Yamaguchi, R. S.

Abstractors.

Yoshinori Kawano,	Kei-iti Ohmori,	Tunehiko Takéuti,
Iwao Katô,	Kunikatsu Seto,	Manjirô Watanabé,
Isamu Matiba,	Rensaku Suzuki,	Shinroku Watanabé,
Osatoshi Nakano,	Jun-ichi Takahashi,	Kenzô Yagi,
Yûtarô Nebashi,	Katsutoshi Takané,	Tsugio Yagi.

岩石礦物礦床學

第二十二卷 第一號

昭和十四年六月一日

研究報文

柎榴石の屈折率と比重に就て (II)

理學士 竹内常彦

B 變成岩中に産出したもの

(a) 石灰岩の接觸變質作用を受けた部分に産出したもの

21. 埼玉縣秩父郡大瀧村橋掛澤 22. 埼玉縣秩父郡大瀧村中津川 兩柎榴石

は表記大瀧村の秩父礦山附近に於て、石英閃綠岩により接觸變質された石灰岩中に産するもので、長島乙吉氏より神津先生に贈られた標本を一部實驗に使用させて戴いたものである。

橋掛澤産のものは暗黃褐色を呈し、直徑 1cm 以下で菱形十二面體 (110) を主とし偏菱形二十四面體 (211) と聚形をなす自形に結晶して居る。その軸面に平行の薄片を顯微鏡下に觀察すると、辛じて識別し得る程度の淡い複屈折性を有し、累帶構造も外縁部に於て僅かに認められる。その複屈折性はニコルの震動方向が結晶軸の方向と一致した時に最も著しく、 45° の角をなす時に消光する性質を有して居る。比較的新鮮で包裹物は少く、微量の絹雲母質礦物を介在して居る。

中津川産のものは暗綠色を呈し、直徑 1cm 内外で前者同様 (110) 及び (211) の面より成る自形結晶である。鏡下に觀察すれば極めて淡い複屈折性が認められるが累帶構造は缺いて居る。比較的新鮮で包裹物は裂罅に沿

つて微量の赤褐色分解生成物が認められるのみである。

兩種柘榴石の比重を Westphal balance を用ひて測定した結果は第貳

第 貳 拾 四 表
秩父産柘榴石の比重

	橋掛澤産		中津川産	
	比重	試料重量	比重	試料重量
1	3.64	2.80g	3.80	3.12g
2	3.66	5.03	3.85	4.30
3	3.63	1.93	3.72	0.57
4	3.77	3.28	3.82	2.27
平均	3.67		3.80	

拾四表に示す如くである。

兩種柘榴石は前述の如く僅少の包裹物を有して居る爲本測定値は僅かに低く現はれた疑を有す

第貳拾五表

秩父橋掛澤産柘榴石屈折率測定資料

硝子番號 柘榴石	測定波長 平均
33	5844A
34	5712
35	5584
G	{ 5801 5820
33	5961
34	5846
35	5722
G	{ 5903 5921
34	5911
35	5821
36	5737
G	6009
35	6138
36	6047
37	5964
G	{ 6243 6261
32	6207
33	6058
34	5913
G	5968

る。橋掛澤産のものに就き分散法により屈折率を測定した結果は第貳拾五表に示す如くで、

$$N_D = 1.805$$

の値が得られた。中津川産のものに就て測定を行つた結果は屈折率甚だ高く、1.850 を遙かに越えるものでこの方法では値を出すことが出来なかつた。次に本産地兩柘榴石は比較的新鮮で透明度を有する故、小プリズムを作製してナトリウムランプで最小轉向角 (angle of minimum deviation) を測定して屈折率を算出せんと試みた處、兩種共に極めて明瞭な反射並びに屈折像が觀察せられ第貳拾六表に示す値が得られた。

秩父産兩種柘榴石の比重並びに屈折率測定結果を一括すれば第貳拾七表の如くである。

尙ほ本産地兩柘榴石の格子恒數に就いては神津教授、高根博士並びに筆者の共著で、本誌前々號に發表された報文があ

第 貳 拾 六 表

秩 父 産 柘 榴 石

プリズム法による屈折率測定資料

	プリズ ム 角	最小轉 向 角	屈 折 率
橋掛澤産	45°30'	44°30'	1.806
中津川産	47° 4'	50°55'	1.890

第 貳 拾 七 表

秩父産柘榴石の屈折率並びに比重

産 地	色	屈 折 率 N_D		比重 d_{20}^{25}
		分散法	プリズ ム 法	
橋掛澤産	黄褐	1.805	1.806	3.67
中津川産	暗緑	>1.850	1.890	3.80

ものがある。顕微鏡下に光學異常性を有し、複屈折性は極めて明瞭で累帯構造も亦顯著に認められるものである。その複屈折性はニコルの振動方向が結晶軸の方向と一致した時に最も著しく45°の角をなす時には結晶全體同時に消光する性質を有して居る。第參圖は本柘榴石の結晶軸面の十字ニコルに於ける顕微鏡寫眞で、ニコルの振動方向と結晶軸の方向が一致した時である。圖に見る様に累帯構造は外縁部に著しい。

本柘榴石の比重は試料を細碎して不純物を出來得る限り除去し、pycnometer を用ひて測定した。その結果は第貳拾九表に掲げた如くである。又屈折率の測定結果は第參拾表に掲げた如くで、表に見る様に柘榴石破片により種々の屈折率を有し、

$$N_D=1.826\sim1.834 \quad G_{40}C=3.72$$

り¹⁾、又分析結果に就ては南學士並に宮本學士²⁾の短報文がある。

23 岩手縣上閉伊郡金石鑛山 周知

の如く釜石鑛山は石英閃綠岩によつて接觸變質された石灰岩中に胚胎せられた磁鐵鑛礦床で、種々のスカル

ン礦物を産する本邦著名の鐵山である。柘榴石は同礦床の主要脈石の一つとして多量に産するもので、赤褐色で結晶形を示さぬのが普通であるが稀に(110)面の一部を存する

第 貳 拾 九 表

釜石産柘榴石の比重

	比 重	試料重量
1	3.718	2.241 g
2	3.728	2.648
平均	3.72	

1) 岩礦, 21, 239~244, 昭和 14 年.

2) 地質, 37, 126~127, 昭和 5 年.

となり、0.008 の範圍が認められた。然しこれが直ちに本礦物の複屈折を現すものと考へるのは早斷で、この範圍内で種々の屈折率を有する柘榴石

第 參 拾 表

釜石產柘榴石

屈折率測定資料

硝子番號 柘榴石	測定波長平均	
33	5959A	
34	5833	
35	5701	
G	{ 5549	5474
	{ 5541	5429
	{ 5515	5424
35	6098	
36	5999	
37	5900	
G	{ 5833	5688
	{ 5808	5680
	{ 5803	5666
	{ 5751	5659
	{ 5721	
37	.....
38	6677	
39	6556	
G	{ 6550	6478
	{ 6534	6433
	{ 6511	6362
35	6240	
36	6130	
37	6032	
G	{ 5908	5773
	{ 5899	5756
	{ 5862	

第參拾壹表

小川路峠產柘榴石

屈折率測定資料

標準硝子 柘榴石	測定波長平均	
23	5939A	
24	5829	
25	5710	
G	{ 6129	6000
	{ 6109	5923
	{ 6061	5900
	{ 6025	
22	5745	
23	5630	
24	5542	
G	{ 5846	5708
	{ 5821	5652
	{ 5724	
20	5662	
21	5558	
22	5453	
G	{ 5574	5432
	{ 5522	5429
18	5638	
19	5555	
20	5469	
G	{ 5413	5390
	{ 5290	

が混合した場合も考慮に入れるべきである。十字ニコル下に於ける重屈折色と薄片の厚さから推定した複屈折は大約 0.008 程度である。然し乍らコノスコープにして觀察しても干涉圏は認められなかつた。

24. 長野縣下伊那郡喬木村小川路峠堂屋敷 本柘榴石は八木健三學士より惠與せられたもので同學士によれば、石灰岩中に産し花崗岩の接觸變質によつて生じたものである。塊状をな

し時に (110) 及び (211) の面の一部を現し、色は赤茶で透明度を有して居る。方解石、石

英、角閃石等の細脈が極めて細かく入亂れて居る爲、粒の一つは小さく徑

2 mm 以下の集合體である。又柘榴石自身には割目に沿つて赤褐色の分解物の介在があり、複屈折性は局部的に石膏板によつて辛じて識別し得る程度のものが認められる、累帯構造は見られない。

本柘榴石の比重の測定は試料の関係上行はなかつたが、屈折率を分散法

第參拾貳表

小川路峠産柘榴石

プリズム法による屈折率

プリズム角	45°15'
最小轉向角	39°29'
屈 折 率	1.752

により測定した結果は第參拾壹表に掲げた如くで結晶粒により屈折率の變化が認められた。即ち

$$N_D = 1.746 \sim 1.758$$

又本柘榴石は透明度を有する故、プリズム法によつて測定を行つた結果は第參拾貳表に示した如くで分散法による測定値の中間値である次の値が得

られた。

$$N_D = 1.752$$

25. 福岡縣田川郡香春岳横鶴 本柘榴石は相田次雄學士により採集せられたもので、花崗岩により接觸變質された石灰岩中に産出するものである。赤褐色乃至黄褐色半自形を呈し、(110) 面の一部が見られる。顯微鏡下に觀察すれば、殆んど無色の淡褐色を呈し、複屈折性を有し、累帯構造も亦顯著に認められる。第四圖はその累帯構造を示す寫眞である。

Westphal balance を用ひて比重を測定した結果は第參拾參表の如く、測定試料は比較的新鮮であるが微量の角閃石を包裹して居る。屈折率は 1.850 より遙かに高い爲め分散法による測定は不能で、プリズム法により測定した結果は第參拾四表の如く、次の値が得られた。

$$N_D = 1.887 \quad G^4C = 3.80$$

26. 岐阜縣吉城郡神岡鑛山 本柘榴石は同鑛山に於て、花崗岩により接觸變質された石灰岩中に産出したもので、徑 2 mm 以下の小結晶の

第參拾參表

香春岳産柘榴石の比重

	比 重	試料重料
1	3.80	14.86g
2	3.81	14.84
平均	3.80	

第參拾四表

香春岳産柘榴石の屈折率

プリズム角	46°26'
最小轉向角	49°41'
屈 折 率	1.887

集合體で (110) 及び (211) の聚形をなし、面は茶褐色で光澤を有して居る。顯微鏡下に觀察すれば黄色を呈し、弱き複屈折並に若干の累帯構造が認められる。

試料の少い爲比重の測定は行ひ得ず、又屈折率は分散法による測定は行

第參拾五表

神岡産柘榴石の屈折率

プリズム角	45°50'
最小轉向角	48°33'
屈折率	1.884

ひ得ず、プリズム法により測定した。その結果は

第參拾五表の如くで次の値が得られた。

$$N_D = 1.884$$

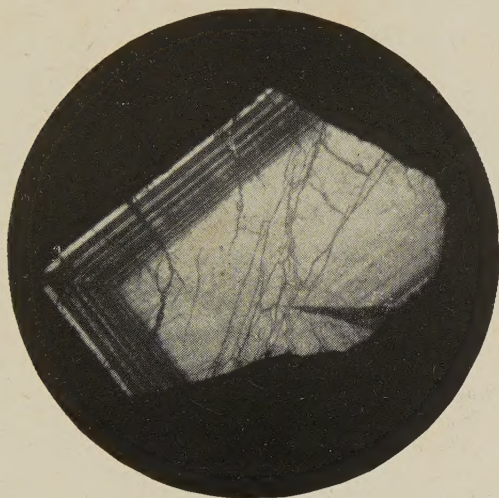
27. 山口縣美禰郡長登礦山烏帽子坑 (赤色種)

28. 同 (綠色種) 長登礦山は山口縣美禰郡太田

町にあつて所謂秋吉臺地の東縁に位し、石灰岩を貫いて迸入した花の山花崗岩質斑岩¹⁾はその長徑 800m 短徑 550m の橢圓形を劃し、礦床はその四圍の變質石灰岩中に發達して居る。當地域に於ける最も主要な礦床は烏帽子坑で花の山花崗岩質斑岩の南縁に沿つて存在し、第五圖に掲げた模式斷面圖の様に大體規則的に諸礦物が排列して居る。柘榴石は鍾石の中最も多量に産出するもので二種類存在し、一は紅褐色を呈し、他は暗綠色を呈するものである。その産出状態も兩者は相違し、赤色種のもは礦床の下磐側即ち花崗岩質斑岩に近接して産出し、綠色種のもは礦床の上磐側即ち石灰岩に接して産出するもので、その状態は第五圖に見る様である。赤色種の柘榴石は礦石と最も關係深く、礦石の存在する所には必ずその石英斑岩側に本柘榴石帯が發達して居る。その幅は普通 1m 内外で 2m 以上に及ぶこともある。本柘榴石は粒大 1mm~3mm の結晶の集合で結晶形を示さないが、稀に (110) 面の一部を見ることが出来る。これを顯微鏡下に觀察すれば、殆んど無色の淡き紅色を呈し、複屈折性並に累帯構造は顯著に認められる。その結晶外形と複屈折性の關係は結晶が小粒狀の集合體である爲め詳細に決定することは出来なかつたがこの複屈折性は結晶の部分部分によつて異り、全然等方質の部分より略々石英程度の複屈折性を示

1) 岩礦, 18, 283~287, 昭和 12.; 岩礦, 21, 54~58, 昭和 14.

第 參 圖



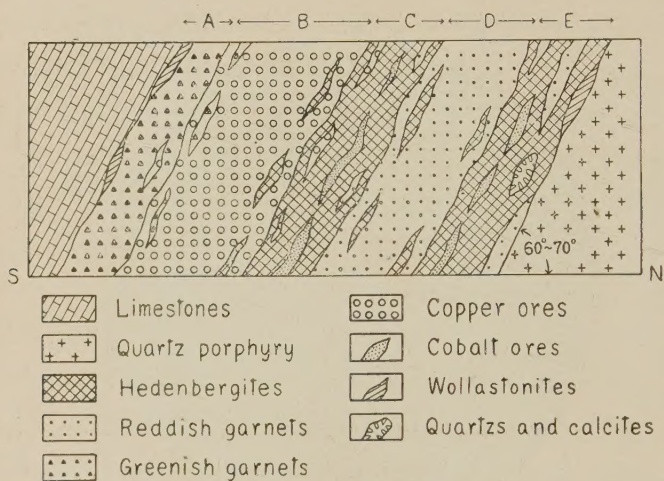
釜石産柘榴石の複屈折及び累帯構造，十字ニコル，
薄片は軸面に平行。 × 12

第 四 圖



香春岳産柘榴石の累帯構造（透過光線） × 2

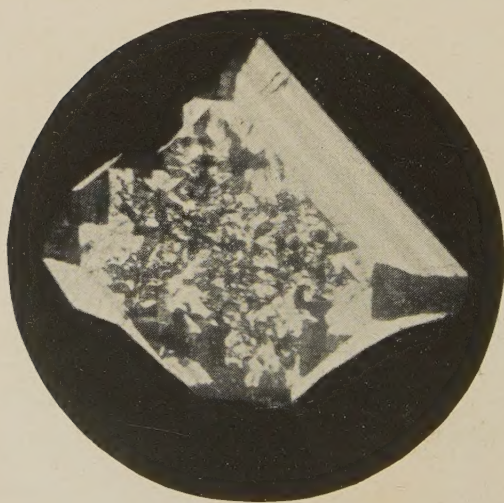
第 五 圖



長登嶺山烏帽子坑模式斷面圖

A : 0.5~1m, B : 0.5~10m, C : 1.5~4m,
D : 1~2m, E : 0.5~1m.

第 六 圖



黑嶺產柘榴石の複屈折及び果帶構造, 十字ニコル, 薄片は軸面に平行 × 9

す部分に至る種々のものが複雑に混じ合つて居る。コノスコープにより干涉圈を觀察し様と種々試みたが明瞭なものは認めることが出来なかつた。

第參拾六表

長登産柘榴石 (赤色種)

屈折率測定資料

標準硝子 柘 榴 石	測定波長平均	
24	5837A	
25	5711	
26	5576	
G	5611	5512
33	5749	
34	5624	
35	5486	
G	{ 6203 6368	6221
23	5741	
24	5622	
25	5525	
G	{ 5464 5388	5429
27	6019	
28	5901	
29	5740	
G	{ 6077 5924	6060 5834
19	5997	
20	5872	
21	5738	
G	5331	5314
24	6105	
25	5993	
26	5851	
G	{ 5819 5580	5684

綠色種の柘榴石帯は前者に比してその發達少な

第參拾七表

長登産(綠色種)柘榴石の屈折率

	プリ ズ ム 角	最小轉 回角	屈折率
1	45°30'	48°16'	1.888
2	45°51'	48°45'	1.887
3	45°23'	48° 1'	1.887
平均			1.887

く全然これを

缺く部分もあ

り、普通 0.5m

〜1m の厚さ

を以て石灰岩

に接して居

る。一般に結

晶の發達は前者より少々良好で 2mm〜10mm の直径を有する結晶粒の集合體で (110) 面の一部が認められる。これを鏡下に觀察すれば光學異常は前者の様に顯著には認められず、累帶的に複屈折を有する細い帯が認められた。

比重の測定は新鮮な試料を得られない爲め行ひ得なかつたが、屈折率の測定は赤色種のものに就ては分散法により、綠色種のものに就てはプリズム法により行つた。その結果は第參拾六表及び第參拾七表に掲げた如くで次の値が得られた。

赤色種…………… $N_D=1.770\sim1.782$

綠色種…………… $N_D=1.887$

即ち赤色種の柘榴石は結晶粒により値を異にし 0.012 の差が認められた。

29. 山口縣美禰郡於福礦山 於福礦山は古生層の珪岩及び石灰岩が石英閃綠岩の侵入により接觸交代されて生成した銅礦床である。柘榴石は礦體の

周邊部に於て石灰岩中に産するもので、多量に産する場合には厚さ $2m \sim 3m$, 延長 $10m$ 以上に達する。肉眼的に暗褐色を呈し、方解石並に黄銅礦と相混和して塊狀集合體として産出し、稀に (110) 面の一部が認められ、

第參拾八表

於福産柘榴石の屈折率

プリズム角	$45^{\circ} 0'$
最小轉向角	$44^{\circ} 44'$
屈折率	1.854

その大きさは $1cm$ 以下である。これを鏡下に觀察すれば、複屈折性並に累帶構造は共に著しく、方解石、石英、黄銅礦等と共生して居る。複屈折性は長登礦山産赤色種のものと同様に結晶の部分部分により異り、又コノスコープによる干涉圈は認

められなかつた。

不純物を多く含有する爲め比重の測定は行ふを得なかつたが、屈折率をプリズム法により測定した結果は第參拾八表の如くで、次の値が得られた。
 $N_D = 1.854$

30. 福島縣石城郡八莖礦山 八莖礦山は福島縣石城郡大野村にあつて、花崗閃綠岩の侵入により變質せられた石灰岩中に胚胎せられた銅礦床である。柘榴石は主要脈石の一つで不定形を以て方解石と共生して居る。色は暗黄褐色で、顯微鏡下に觀察すれば殆んど無色の淡い褐色を呈し、割目に

第參拾九表

八莖産柘榴石の屈折率

プリズム角	$46^{\circ} 12'$
最小轉向角	$48^{\circ} 45'$
屈折率	1.879

沿つて方解石の介在著しく、褐色分解物により汚染せられて居る。局部的に辛じて識別し得る極めて淡い複屈折性を有し、累帶構造は認められない。

試料の新鮮なものが得られなかつた爲め比重の測定は行はず、プリズム法により屈折率を測定した結果は第參拾九表に掲げた如くで次の値が得られた。

$$N_D = 1.879$$

31. 福島縣東白川郡鮫川村戸倉 本柘榴石は石灰岩中に於て花崗岩の接觸變質作用によつて生成せられたものである。暗黄褐色を呈し、結晶は徑 $5mm$ 乃至 $10mm$ を普通とし、(110) 及び (211) の聚形をなして居る。顯微鏡下に觀察すれば淡黄褐色を呈し、光學異常は全く認められず、包裹

物は割目に沿つて微量の透輝石を介在するのみで比較的新鮮である¹⁾。

Westphal balance を用ひて比重を測定した結果は第四拾表に掲げた如

第 四 拾 表

戸倉産柘榴石の比重

	比 重	試料重量
1	3.65	5.21g
2	3.55	1.54
3	3.56	1.23
4	3.59	1.50
5	3.62	1.55
6	3.65	0.89
平均	3.60	

第四拾壹表

戸倉産柘榴石の屈折率

プリズム角	45°34'
最小轉向角	40°43'
屈 折 率	1.766

くで、プリズム法を用ひ

て屈折率を測定した結果は第四拾壹表に掲げた。

即ち次の値が得られた。

$$N_D = 1.766, G_4C = 3.60$$

(b) 他の岩石の接觸變質作用を受けた部分に産出したもの

32. 茨城県日立礦山入四間 本柘榴石に就ては No. 16 の項に於て一諸に記載した。

33. 富山縣上新川郡黒嶽 本實驗試料は今村外治學士より渡邊新六博士に贈られた標本で、神津先生の御好意により實驗に使用させて戴いたものである。

本柘榴石は接觸變質作用により生成せられたものと云はれるが、その產出状態は目下不明である。標本は褐色を呈し、結晶面の發達良好で (110) を主とし稀に (211) の面が認められ、石英と共生し、直径 5mm ~ 10mm を有する。鏡下に觀察すれば、複屈折性は明瞭で果帶構造も外縁部に於て顯著に認められる。その複屈折性の状態は釜石産のものと全く同様で、ニコルの振動方向が結晶軸の方向と一致した時に最も著しく、45° の角をなす時に結晶全體同時に消光する性質を有して居る。第六圖はその十字ニコルに於ける顯微鏡寫眞で、薄片は結晶軸面に平行で、ニコルの振動方向と結晶軸の方向が一致した時である。

比重の測定は本柘榴石を細碎して不純物を出來得る限り除去し pycnometer を用ひて測定した。その結果は第四拾貳表の如くである。分散法により測定した屈折率は第四拾參表に示した如くで、本柘榴石も粉末粒によ

1) 本柘榴石に就ては清水省吾氏の分析結果がある。

つて測定値を異にし 0.016 の範圍に變化するものである。即ち

$$N_D = 1.770 \sim 1.786 \quad G_4C = 3.65$$

第四拾貳表

黑嶽産柘榴石の比重

	比 重	試料重量
1	3.643	3.487g
2	3.650	4.034
平均	3.65	

十字ニコル下の重屈

折色は本薄片の厚さ

から推定すると大約

0.015 程度のもので

ある。但しコノスコ

ープによる干涉圈は

認められなつた。

34. 富山縣婦負郡山田村高清水 本柘榴石は今村外治學士より渡邊新六博士に贈られた標本を一部實驗に使用させて戴いたものである。

本礦物は前者と同じく接觸變質作用によつて生成されたと云はれるがその詳細は不明である。標本の柘榴石は紫茶色を呈し、石英、黃銅礦、磁鐵礦及び方解石等と共生し、塊状のものである。鏡下に殆んど無色で複屈折及び累帯構造は全く認められない。

比重の測定は不純物が多い爲めその除去が困難で今回はなかつたが、分散法により屈折率を測定した結果は第四拾四表に掲げた如くで次の値が得られた。

$$N_D = 1.801$$

35. 福島縣石川郡中谷村 本柘榴石は同じ福島縣石川郡に産出するペグマタイト中のものとはその産状を全く異にし、角閃片岩並に綠泥

第四拾參表

黑嶽産柘榴石

屈折率測定資料

標準硝子 柘榴石	測定波長平均	
28	5839A	
29	5684	
30	5629	
G	6040	5940
	6029	5780
	6011	5760
	5969	
32	5990	
33	5801	
34	5751	
G	6480	6184
	6282	6177
	6248	
30	5888	
31	5740	
32	5679	
G	6288	5934
	6279	5930
	6033	5906
	5978	
23	5990	
24	5909	
25	5831	
G	5663	5470
	5627	5463
	5620	
23	5880	
24	5802	
25	5726	
G	5628	5480
	5620	5400
	5573	5390
	5525	5380

片岩中に産し、花崗岩の侵入による接觸變成作用によつて生成されたものである。試料は神津先生より惠與せられたもので、茶褐色を呈し、半自形

第四拾四表

山田村産柘榴石
屈折率測定資料

標準硝子 柘榴石	測定波長 平均
33	5934A
34	5800
35	5668
G	5844
33	5683
34	5580
35	5460
G	5736
35	6144
36	6037
37	5928
G	6367
34	6023
35	5884
36	5782
G	6123
32	5990
33	5853
34	5731
G	5877

第四拾五表

石川中谷村産
柘榴石の比重

	比 重	試料重量
1	3.59	14.90g
2	3.58	14.93
平均	3.58	

で (211) の面が認められ、鏡下に光學異常は全く認められず、包裹物は割目に沿つて微量の透輝石を介在するのみで比較的新鮮である。

Westphal balance を用ひて比重を測定した結果は第四拾五表に示した如くで、又分散法により屈折率を測定した結果は第四拾六表に掲げた。作圖の結果柘榴石としては比較的低い次

第四拾六表

石川中谷村産柘榴石
屈折率測定資料

標準硝子 柘榴石	測定波長 平均
29	5744A
30	5673
31	5539
G	6304
26	5669
27	5558
28	5468
G	5792
24	5755
25	5673
26	5581
G	5730
23	5819
24	5734
25	5653
G	5708
30	5972
31	5809
32	5726
G	6610
27	5795
28	5667
29	5524
G	5957

の屈折率値が得られた。

$$N_D = 1.763 \quad G4^\circ C = 3.58$$

(c) 結晶片岩中に産出したもの

36. 福島縣石川郡宮本村 本柘榴石は前記中谷村産のものと異り雲母片岩中に徑 5mm 内外の偏菱形二十四面體 (211) の結晶をなして含有せられ

て居るものである。肉眼的に暗褐色を呈し、鏡下に於ては淡褐色を呈し、複屈折並に累帯構造は全く認められず、包裹物は少量の石英及び磁鐵礦を

第四拾七表

石川宮本村産柘榴石

屈折率測定資料

標準硝子 柘榴石	測定波長 平 均
36	6091A
37	5987
38	5898
G	6182
34	5981
35	5867
36	5793
G	5978
33	5977
34	5854
35	5739
G	5867
32	5953
33	5836
34	5740
G	5766
31	5911
32	5864
33	5755
G	5698

第四拾八表

眉山産柘榴石の比重

	比 重	試料重量
1	4.17	1.20g
2	4.06	0.61
3	4.09	1.80
	4.11	

含有して居る。

比重の測定は試料の少き爲
行はず、分散法により屈折率
を測定した結果は第四拾七表
に掲げた如くで次の値が得ら
れた。

$$N_D = 1.807$$

37. 徳島市眉山 本柘榴石は
紅簾石を交ふる角閃片岩中に
含有せられ、大森學士所藏の
標本を一部惠與せられて實驗
を行つたものである。普通の
大さは徑 2mm~4mm であ

るが稀に徑 8mm に達する菱形十二面體 (110) の自
形に結晶し、暗綠色を呈し、顯微鏡下に極めて淡く
石膏板によつて辛じて識別し得る程度の複屈折性を
有する。累帯構造は認められない。

比重の測定は Westphal balance を用ひて行つたがその包裹物を檢す

第四拾九表

眉山産柘榴石

屈折率測定資料

標準硝子 柘榴石	測定波長 平 均
33	5848A
34	5718
36	5521
G	6078
29	5731
30	5667
32	5494
G	5671
33	5817
34	5707
36	5509
G	6059
29	5686
30	5624
32	5448
G	5633
35	6090
36	6053
38	5821
G	6619
33	5849
34	5719
36	5520
G	6055
33	6083
34	5924
36	5673
G	6291

ると磁鐵礦を片狀に含有し其他にも複屈折高き小礦物を有する故、實際の値とは多少の隔りを有すると思はれるが概測値として第四拾八表に掲げた。分散法により屈折率を測定した結果は第四拾九表の如く次の値が得られた。

$$N_D = 1.790 \quad G_4^{\circ}C \doteq 4.11$$

38. 愛媛縣新居郡五良津山 本柘榴石は神津先生所藏の礦物標本並に鈴木醇教授より先生に贈られた岩石標本により實驗を行つたもので、別子礦山附近に發達する角閃岩層中の主要な部分を占める柘榴石角閃岩の成分礦物である。本岩に就ては鈴木教授¹⁾の詳細な記載があり、主成分として綠色角閃石、柘榴石、斜長石及び石英を有するものである。柘榴石は肉眼的に赤褐色圓形結晶で稀に磨滅された偏菱形二十四面體 (211) の結晶形を残存し、大きさは 5mm~10mm で稀に 5cm に達するものもある。柘榴石を鏡

第五拾表
五良津山產
柘榴石の比重

	比 重	試料重量
1	3.94	8.26g
2	3.95	8.24
平均	3.95	

下に檢するに極めて淡き紅色を呈し、且つ石膏板によつて辛じて知り得る程度の極めて淡い複屈折を有し、累帶構造は認められない。結晶中には岩石の成分礦物が多數介在し汚染されて居る。

概測値として Westphal baance を用ひ比重を測定した結果は第五拾表に示した如くで、分散法により屈折率を測定した結果は第五拾壹表に掲げ

た。表に見る如く本柘榴石は同一測定薄片中の柘榴石粉末に 2 種以上の測定値を示す場合がある。これは柘榴石の局部的に屈折率を異にすることを示すもので、本柘榴石が極めて淡き複屈折性を有することもその一原因であるがその複屈折は 0.001 を超えないと思はれる故に、本柘榴石は部分的に屈折率を異にし全體として或る範圍を有するものゝ様である。即ち次の値が得られた。

$$N_D = 1.792 \sim 1.796 \quad G_4^{\circ}C \doteq 3.95$$

1) 鈴木醇：地質，33，483~516，昭和 1。

Suzuki, J.：北大理記要，IV，1，27~107，1930。

39. 佛領マダガスカル島 本柘榴石は神津先生が Lacroix 教授より寄贈

第五拾壹表

五良津山産柘榴石屈折率測定資料

硝子番號 柘榴石	測定波長 平均	硝子番號 柘榴石	測定波長 平均
36	6144.4	36	6146.4
37	6010	37	6011
38	5781	38	5781
G	{ 6700 6915	G	{ 6702 6748
34	5843	34	5944
35	5692	35	5795
37	5539	37	5619
G	{ 6085 6093 6111 6162	G	{ 6243 6264
33	5729	30	5949
34	5628	32	5750
26	5442	34	5448
G	{ 5899 5938	G	5849
29	5628	34	5884
30	5564	36	5659
32	5390	37	5570
G	{ 5510 5539 5578	G	6218
30	5947	33	5730
32	5749	34	5627
34	5546	36	5442
G	{ 5793 5811	G	5945
33	5943	29	5763
35	5793	30	5700
37	5618	32	5518
G	6202	G	{ 5610 5673

第五拾貳表

マダガマカル島産

柘榴石の比重

	比 重	試料重量
1	3.94	3.82g
2	3.92	3.85
平均	3.93	

された almandine-pyrope と記された標本を貸與せられて實驗を行つたものである。佛領マダガスカル島の礦物研究には Lacroix 教授の大冊がありその中に柘榴石に関する章¹⁾がある。本標本の詳細な産地は明瞭でないが、河床に澤多産出し其附近の結晶片岩中には almandine-pyrope が含まれて居るとのことであるからこれであらうと想像される。

標本は極めて新鮮で紫紅色透明であるが、結晶面は保有して居ないので、光學異常は全く認められない。

Westphal balance を用ひて比重を測定した結果は第五拾貳表に示した如くで、分散法によりその屈折率を時を異にして再度測定した結果は

1) Lacroix, A. : Minéralogie de Madagascar, 458~467, 1922.

第五拾參表及び第五拾四表に掲げた。即ちその値は

$$N_D = 1.758, \quad N_D = 1.759$$

となつた。本柘榴石は
屈折率低く且つ透明で
ある爲め、全反射測角
器を用ひて測定した結
果は

$$N_D = 1.760$$

第五拾參表

マダガスカル産柘榴石
屈折率測定資料 (1)

標準硝子 柘榴石	測定波長 平 均
23	5798.4
24	5717
25	5600
G	5800
28	5813
29	5658
30	5590
G	6361
20	5819
21	5669
22	5528
G	5467
24	5870
25	5770
26	5644
G	5930

第五拾四表

マダガスカル産柘榴石
屈折率測定資料 (2)

標準硝子 柘榴石	測定波長 平 均
19	6279.4
20	6053
21	5833
G	5528
22	6019
23	5847
24	5724
G	5809
23	6160
24	6000
25	5851
G	6004
27	6043
28	5847
29	5644
G	6521
21	6060
22	5829
23	5653
G	5663
25	6132
26	5971
27	5768
G	6233

第五拾五表

愛本村産柘榴石
屈折率測定資料

標準硝子 柘榴石	測定波長 平 均
33	5746.4
34	5651
35	5549
G	5658
33	5948
34	5853
35	5747
G	5748
35	6059
36	5980
37	5893
G	6092
34	6022
35	5902
36	5827
G	5959
32	5938
33	5845
34	5758
G	5747

となり、三者は測定誤差
の範囲内で一致した値を
示した。

C. 水成岩中に産出したもの

40. 富山縣下新川郡愛本村栗蟲 本柘榴石は今村外治學士より渡邊新六博

第五拾六表 (1)

番號	産 地	屈折率	比重	産 状	結 晶	色	複屈折	累帯構造
1	長野縣 和田峠	1.821	4.15	浮石質流紋岩中	(110)+(211)の良結晶	赤褐	なし	なし
2	奈良縣二上山穴蟲	1.809	4.17	河岸砂礫中 (雲母安山岩中)	(110), (211)磨滅して球狀	"	"	"
3	大阪府磯長村春日	1.810	4.10	"	"	"	"	"
4	香川縣田中村	1.811	.....	山 石英安山岩中	(211)の小結晶	"	"	"
5	大分縣 姫島	1.818	.....	岩 流紋岩質玻璃岩中	球 狀 結 晶	"	"	"
6	新宮市佐野礦山	1.815	.....	中 凝灰質石英粗面岩中	(211)の小結晶	"	"	"
7	三重縣 木本町	1.816	.....	"	"	"	"	"
8	和歌山縣高池町 宇津木	1.816	.....	"	"	"	"	"
9	和歌山縣高池町 牡丹岩	1.815	.....	"	"	"	"	"
10	三重縣入鹿村風傳峠	1.815	.....	"	"	"	"	"
11	福島縣石川長久保	1.818	4.24	花崗岩のペグマタイト中	(211)の結晶	"	"	"
12	福島縣石川和久	1.819	4.23	グマ	"	"	"	"
13	福島縣石川鹽澤	1.819	4.20	グマ	"	"	"	"
14	茨城縣山ノ尾	1.818	4.08	グマ	"	"	"	"
15	長野縣千代村	1.817	.....	グマ	"	"	"	"
16	茨城縣日立礦山	1.820	.....	及び脈岩中 ペグマタイト	(211)の結晶	"	"	"
17	徳島縣白鳥村	1.800	.....	中 黒雲母安山岩質脈岩中	"	"	"	"
18	兵庫縣明延礦山	1.810	.....	珪長斑岩中	"	"	"	"
19	京都府中和東村	1.816	.....	深成岩中 小粒花崗閃綠岩中	球 狀 結 晶	茶褐	"	"
20	長野縣下伊那毛無山	1.814	.....	花崗岩中、領家變成岩との接觸部	"	赤褐	"	"

士に贈られたものを實驗に使用させて戴いたものである。

礫岩中に含まれて居る柘榴石で徑 1mm~5mm を有し、面の保存は比較的良好で偏菱形二十四面體 (211) に結晶して居る。色は黒味を帯びた赤

第五拾六表 (2)

番號	産 地	屈折率	比重	産 状	結 晶	色	複屈折	累帯構造
21	埼玉縣秩父橋掛澤	$\begin{cases} 1.805 \\ 1.806 \end{cases}$	3.67	石英閃綠岩との接觸部	(110)+(211)の良結晶	暗黃褐	極めて淡く	外縁に僅かなし
22	埼玉縣秩父中津川	$\begin{cases} 1.890 \\ 1.826- \end{cases}$	3.80	變質 " "	" "	暗綠	"	"
23	岩手縣釜石礦山	$\begin{cases} 1.834 \\ 1.746- \end{cases}$	3.72	質 " "	塊狀, (110)の一部	赤褐	明瞭	顯著
24	長野縣小川路峠	$\begin{cases} 1.758, \\ 1.752 \end{cases}$	.....	花崗岩との接觸部	塊狀, (110), (211)の一部	赤茶	極めて淡く	なし
25	福岡縣香春岳	1.887	3.80	" "	塊狀, (110)の一部	暗黃褐	明瞭	顯著
26	岐阜縣神岡礦山	1.884	.....	灰 " "	(110)+(211)の小粒美晶	茶褐	弱し	僅かなし
27	山口縣長登礦山	$\begin{cases} 1.770- \\ 1.782 \end{cases}$	.....	花崗岩質斑岩との接觸部	塊狀(110)の一部	暗紅	明瞭	顯著
28	山口縣長登礦山	1.887	.....	中 " "	" "	暗綠	"	"
29	山口縣於福礦山	1.854	.....	石英閃綠岩との接觸部	" "	暗黃褐	"	"
30	福島縣八莖礦山	1.879	.....	花崗閃綠岩との接觸部	塊狀	暗褐	局部的に極めて淡く	なし
31	福島縣戸倉	1.766	3.60	花崗岩との接觸部	(110)+(211)	黃褐	なし	"
32	茨城縣日立礦山	1.783	.....	角閃片岩中花崗岩質脈岩との接觸部	塊狀	暗紅褐	"	"
33	富山縣黑嶽	$\begin{cases} 1.770- \\ 1.786 \end{cases}$	3.65	變質岩中(詳細不明)	(110)+(211)	褐	明瞭	顯著
34	富山縣山田村	1.801	.....	中 " "	塊狀	紫茶	なし	なし
35	福島縣中谷村	1.763	3.58	片岩中, 花崗岩との接觸部	(110)+(211)	黃褐	"	"
36	福島縣宮本村	1.807	.....	結晶片岩中雲母片岩中	(211)の小結晶	暗褐	"	"
37	徳島市眉山	1.790	4.11	紅簾石角閃片岩中	(110)	暗綠	極めて淡く	"
38	愛媛縣五良津山	$\begin{cases} 1.792- \\ 1.796 \end{cases}$	3.95	柘榴石角閃岩中	球狀, (211)の一部	赤褐	局部的に極めて淡く	"
39	マダガスカル島	$\begin{cases} 1.759, \\ 1.760 \end{cases}$	3.93	河岸砂礫中(結晶片岩中)	破碎片狀	紫紅	なし	"
40	富山縣愛本村	1.810	.....	礫岩中	(211)の小結晶	赤褐	"	"

褐で、鏡下に於ては淡赤褐色を呈し、光學異常は認められない。

比重の測定は試料の僅少である爲め、今回は行ひ得なかつたが、分散法により屈折率を測定した結果は第五拾五表に掲げた如くで、次の値が得ら

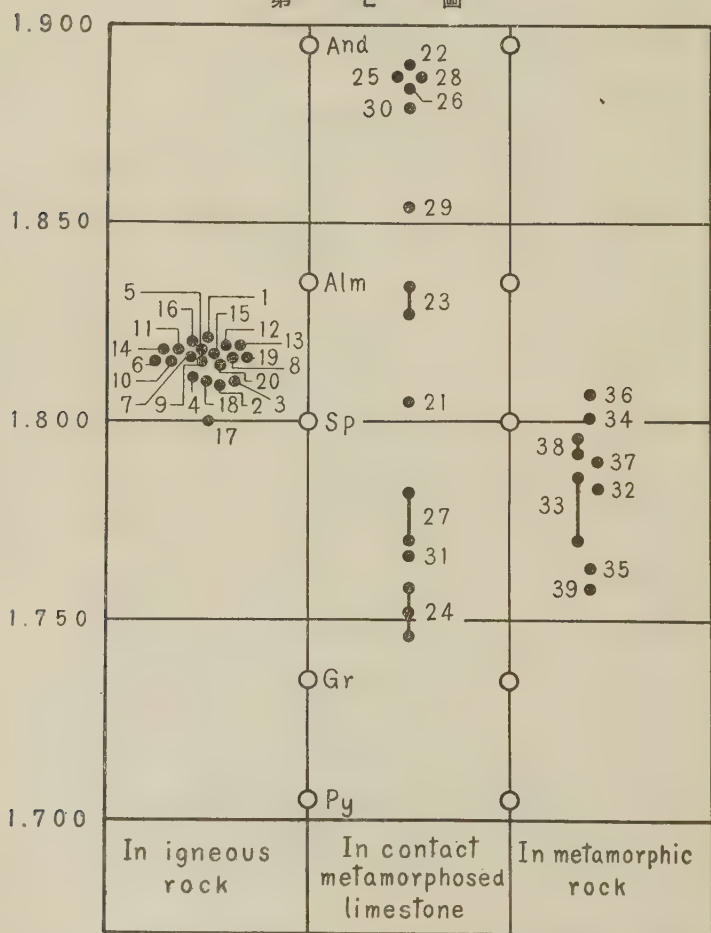
れた。

$$N_D = 1.810$$

V. 結 果 の 考 察

(1) 以上第四章に記述した柎榴石 40 種の諸性質を一括して表示すれば、

第 七 圖

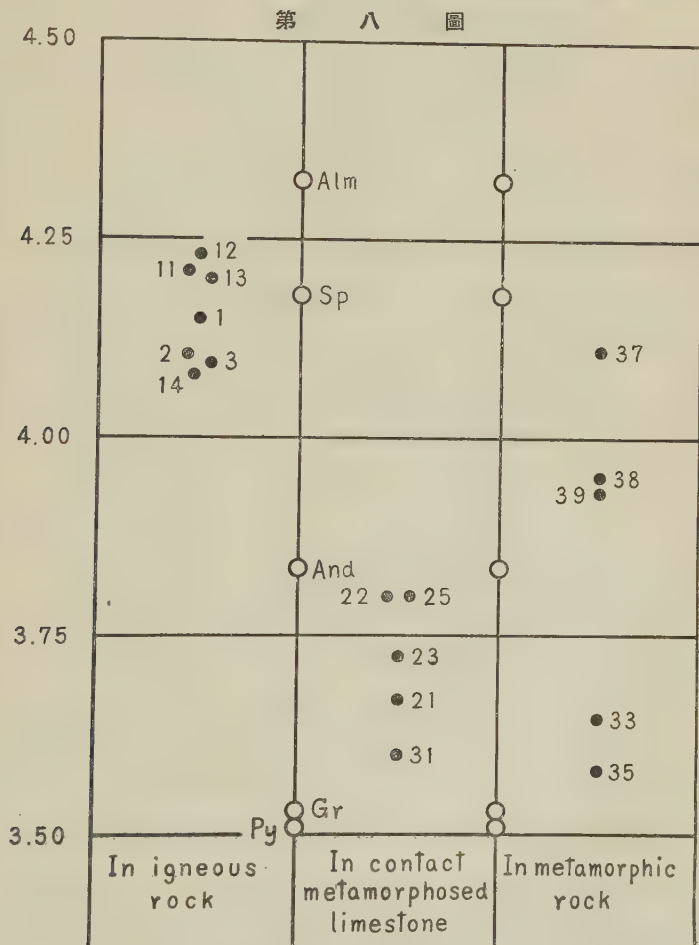


柎榴石の屈折率と産出状態の関係

第五拾六表に示す如くである。

(2) 先づその屈折率のみをとつて産出状態、即ちその母岩を火成岩、接

觸變質石灰岩及び變成岩に三大別して圖示すれば、第七圖に示す如くである。圖中圓印を以て *Py*, *Gr*, *Sp*, *Alm* 及び *And* と記せるは、これ等端成分 (end members) に對し Ford の與へた標準屈折率を示したもので



柎榴石の比重と產出狀態の關係

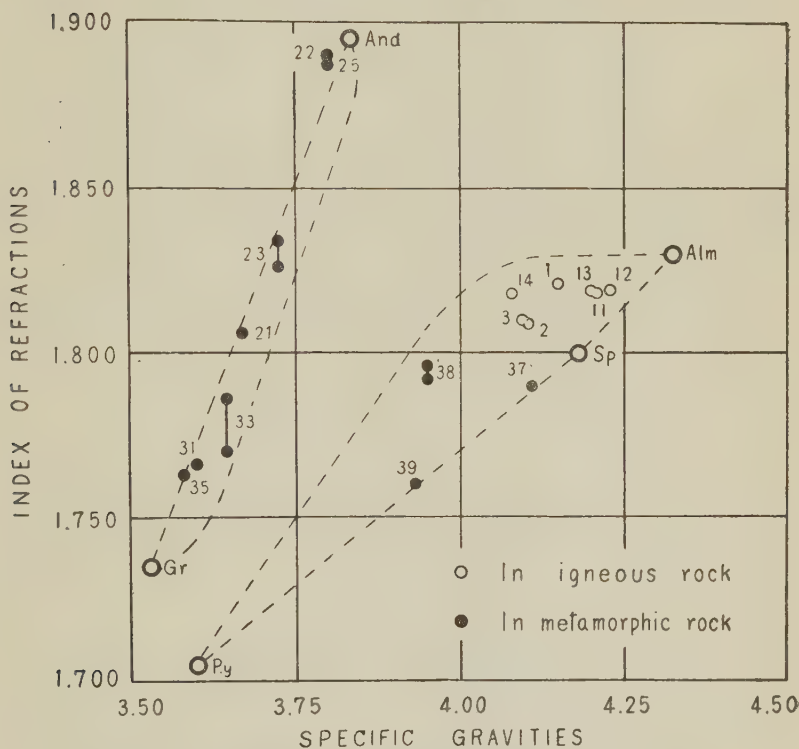
ある。圖に見る様に火成岩中より產出するものは 1,800~1,820 の狭い範圍の中にあつて、變成岩中に產するものは前者と異り種々の値を有し、

1.746 より 1.890 の廣範圍に變化する。然しその母岩が石灰岩でない場合には屈折率變化の範圍が狹められ、1.759 から 1.807 の間に變化して居る。但し茲に注意に値することは火成岩中に産する柘榴石の屈折率と同範圍に落ちる屈折率を有する變成岩中の柘榴石はその數多くなく、今回の實驗では僅かに 4 個の標本 (Nos. 21, 23, 34, 36) のみであり、而もその中 2 個は多少に拘らず光學異常を呈し火成岩中に産するものと容易に區別が出来る。この關係は次に述べる比重との關係を考察に入れると一層兩者の區別が容易になる。但し今回測定した柘榴石の母岩の火成岩は、安山岩、流紋岩及び花崗岩質ペグマタイト等であつて、基性火成岩例へば kimberlite 及び eclogite の如きものゝ中の柘榴石の測定は未だ行つて居ないからこれ等に關しては後日報告することにする。圖で見る様に柘榴石の屈折率のみでは其種類を決定し得る範圍は極めて狹いことが知られる、即ち 1.895 或は 1.705 に近い値を有するものは *And* 或は *Py* であることは決定的である、且つ 1.863 以上のものは *And* を 50% 以上含み、1.720 以下のものは *Py* を 50% 以上含むことも決定的である。然しこれ以外の値を有する柘榴石は屈折率のみではその種類を區別出来ない。

(3) 前の場合と異り屈折率の代りに比重と產出状態とを比較して見ると、第八圖の様である。この圖示法によれば前回では區別困難であつた No. 21 及び No. 23 は比重が火成岩中の柘榴石に比し遙かに小であるから容易に區別される。No. 34 及び No. 36 は試料が不充分的爲めに比重が測定されなかつたので、この方法では比較が出来ないが恐らく火成岩中のものに比し小であると思はれる。比重の測定のみで柘榴石の種類を決定し得る範圍は前述の屈折率のみの場合より一層狹められる。即ち 4.33 に等しきか或は極めて近い値をもつものは *Alm* であり、3.51 のものは *Py* である、然し 3.53 なる場合は *Gr* なるや否や不明である。又 4.26 と 4.33 の間の比重をもつものは *Alm* を 50% 以上含むことが明かである。其他の場合は比重のみで種類を決定することは不可能である。

(4) 次に比重を横軸に屈折率を縦軸に採つて、測定値を圖示して見ると第九圖に示す様である。圖中圓印の *Py*, *Gr*, *Sp*, *Alm* 及び *And* は Ford の標準屈折率と Fleischer の標準比重で畫いたものである。本圖に於ても

第 九 圖



石榴石の屈折率と比重の關係

火成岩中に産するものは大體一區域に集つて存在し、*Alm* と *Sp* に富むと考へるか、或は *Alm* に富み *Py*+*Gr* を混ざるものと考へられる區域に近く位置して居る。Nos. 22 及び 25 は *And* であることは一見して知られる。又 Nos. 21, 23, 31, 33 及び 35 が *Gr* と *And* の固溶體である

ことも明らかである。結晶片岩中の Nos. 38, 39 が *Alm* 及び *Py* の中間に存するのは *Alm* 及び *Py* の固溶體であることを示すもので *Sp* 及び *Py* の固溶體ではないであらうと云ふことは Ford の三角形圖から知られる。No. 38 の場合は少々複雑であるから更に研究を進めて後に記述する。

周知の如く比重の測定には先づ其試料の適當なものを得るのに困難を感じ、比重測定も相當の熟練を経ないと良結果を得ることは容易でない。それで比重に替ふるに格子恒數を以てすれば一層明かにこれ等の關係を見出し得るとは既に Stockwell の氣付いた所でこれに對する作圖を發表して居るが、神津教授は同じ性質を他の見解から推考して化學成分との關係を見出すことに就て考察されて居るから不日其發表を見ることゝ思はれる。

(5) 柎榴石成分を正三角形座標に投影した Ford の結果に據れば、*Gr-And*, *Py-Alm* 及び *Sp-Alm* は完全固溶體 (complete solid solution) を成すものと結論され得るが、*Py-Sp*, *Sp-And*, *And-Alm*, *Alm-Gr* 等の關係に就ては未だ明かでない、然し部分的固溶體を作るのであらう。

Stockwell は Ford のこの有名な三角形圖示の結果から柎榴石群は二大別されるべきだと提唱した¹⁾。即ち *Py-Alm-Sp* 關係のものと、*Gr-And* 關係のものに分ち、 a_0 對比重或は a_0 對屈折率を座標として表示するとこの關係が一層明かとされると論じ、且つこの表示法により化學成分も推定することが出來ると述べて居る。

以上の問題に就ては神津教授の下に於て猶考察を進めて居られるから、近き將來に其結果を發表されるであらう。

(6) 今回實驗を行つた柎榴石中には、光學異常を呈するものが尠くなかつたが、何れも變成岩中のものであつて火成岩中のものには全然見られなかつた、これは既に先人の氣付いた所と同様である。このことは本現象の成因を考察するのに重要な資料の一つであると思はれる。

1) クロム柎榴石に就ては本實驗に於ては觸れて居ない。

VI. 結 言

以上は柘榴石に就て 40 箇の屈折率並びに 18 箇の比重を測定して得た結果の概要である。

擱筆するに當り、礦物學並びに岩石學上興味深き本研究の機會を與へられ、長期間に亘り御懇篤なる御指導を賜つた神津先生に對し、筆者はこゝに重ねて深甚なる謝意を表するものである。

石川、長久保産 spessartite-almandite の比重は河野學士がピクノメーターで入念に測定した結果（本誌、第 20 卷、第 5 號 217 頁）は 4.24 at 4°C である。筆者が結晶のまゝ No. 691 式 Westphal balance で測定した比重は 4.21 at 4°C（本誌第 21 卷、第 5 號、第 220 頁、第 13 表）であつた。然し測定方法としては前者の方が正確の値を與へ得るからこの値を採用し、第五拾六表にもこれを與へた。

本研究に使用した費用の一部は日本學術振興會第 2 小委員會より神津委員に支給された研究費の一部である、茲に記して同會及び神津教授に深謝の意を表する。

生野礦床並にその環狀分布に就て (2)

理 學 士 山 口 孝 三

V. 金屬礦物の顯微鏡的觀察 (續)

4. 鐵滿俺重石 Wolframite ($(\text{Fe}, \text{Mn}) \text{WO}_4$) 及灰重石 Scheelite (CaWO_4)
鐵滿俺重石は錫石と共に礦床下部に産し、第拾圖及び拾壹圖に示したるが如く石英脈石中に板狀結晶をなして最も早期に晶出したるものなり。この礦物が錫石と共に晶出することは各地の錫礦床に於て常に認めらるゝ所にして、明延礦山に於ても屢々之と同様なる關係が認めらる。この礦物は透過光線の下に於ては殆ど不透明なれども、稀には濃紅褐色を呈して光を通し、やゝ多色性を示すものあるを以て、この部分は恐らく鐵に富める ferberite に屬すべきものなるべし。

灰重石は極めて微量のものが石英結晶の間隙を充填し又は鐵滿俺重石の板狀結晶の間隙を充填し、更に又鐵滿俺重石の一部を交代して板狀の外形を示すものなどありて、明かに石英脈石の晶出後形成せられたるものなり。

5. 灰白色未詳礦物 本礦床の下部に於ては特に褐色硫錫礦と密接なる共生をなして存する灰白色の礦物ありて、その色は閃亜鉛礦よりも遙かに白色味を帯び、普通の硫錫礦に比しては蒼灰白色を呈す。直交=コル下にては等方性を示し、種々の試藥に對しては第壹表に示すが如く、KCN によりて徐々に褐色に變化する外、赤血鹽と苛性加里との混合溶液に對しては濃褐色に變化すれども、其他の試藥に對しては作用せられず。

この礦物は殆ど常に黃銅礦中に於て褐色硫錫礦と共生すれども、その何れが先に晶出したるかを區別すること困難なり。褐色硫錫礦はその色は前述の如く淡褐色を呈するものが普通なれども、若し之が灰白色礦物を隨伴する場合には、之に接したる褐色硫錫礦は決して一樣なる淡褐色に非ずして、その一部は灰褐色を呈し、恰かも灰色と褐色とを混合したるかの如き特殊の色彩を示せり。之は兩礦物の特に密生せる部分か、或は又その部分のみが特に成分を異にせるためなるか未だ判明せざれども、何れにしても同一礦物中に於て著しくその色を異にせる部分を示すことは注意すべき所なり。夫故今もし KCN にて之等を腐蝕せしむれば、一樣に淡褐色を呈せる褐色硫錫礦は何等の反應をも呈せざるに反し、灰白色礦物の混合したるが如く思はるゝ灰褐色の部分は次第に暗灰色に變化すべし。

更に又之等を直交=コル下に觀察すれば、褐色硫錫礦中一樣に淡褐色の部分は比較的等方性弱きにも拘らず、灰褐色の部分は非等方性著しくして多數の粒狀構造を明示せり。

この灰白色礦物は、この外黃銅礦中に於て硫砒鐵礦と共生し、硫砒鐵礦微粒の集合は必ずこの灰白色礦物によりて圍まれ、恐らく灰白色礦物のために交代せられつゝあることを示せり。

この礦物が如何なる礦物に屬すべきかに就ては顯微鏡下の觀察のみにては容易に定め難く、更に多量の試料を得たる際、化學分析を行へば略ぼ決

第 壹 表

	硫 錫 礦	褐色硫錫礦	Franckeite	未知灰白色礦物
反 射 色	灰 白 色	淡 褐 色	銀 白 色	灰 白 色
硬 度	中 位	中 位	低 し	中 位
偏 光 々 線	非等方性著し	非等方性極めて著し	明かに非等方性を示す	等 方 性
HNO ₃	褐色より次第に青又は赤褐色に變ず	發泡に褐色となり更に徐々に虹色を呈す	次第に褐色に變ず	neg.
KCN.	neg.	neg.	neg.	次第に濃褐色に變ず
KOH.	neg.	neg.	neg.	neg.
HCl.	neg.	neg.	幽かに淡褐色	neg.
FeCl ₃	neg.	neg.	neg.	neg.
HgCl ₂	neg.	neg.	neg.	neg.
alkali-KMnO ₄	速かに濃褐色となる	濃赤褐色を呈し内部構造を示す	—	—
K ₃ Fe(CN) ₆ +KOH+H ₂ O.	速かに濃青藍色となる	速かに濃青藍色となる	褐色に變ず	濃褐色に變ず

定せらるべきものと考ふ。

6. Franckeite (5PbS : 2SnS₂. Sb₂S₃) 黃銅礦中にはこの灰白色礦物と屢々共生せる白色礦物あり (前號所載第拾五圖)。この礦物も常に不規則なる粒子となりて必ず黃銅礦中に點在し、又屢々褐色硫錫礦と共生せり。一見すれば方鉛礦に類似すれども、方鉛礦の帶青白色に比してやゝ灰白色を帶び、直交ニコル下に於けるその非等方性によりても之と區別せられ、又輝蒼鉛礦と對比するも、之とは試藥に對する反應を異にす。本礦物は第壹表に示せるが如く、硝酸によりて泡沸することなく、徐々に灰褐色に變化する外、鹽酸に對して極めて僅か犯さるゝのみにして、筆者は假に之れを錫礦物の一種なる franckeite (5PbS : 2SnS₂. Sb₂S₃) と定む。然れ共

frankeite は顯微鏡下の性質よく teallite (PbSnS_2) に酷似し、その區別困難にして、唯だその試薬に對する反應に於て、teallite は FeCl_3 溶液に對して褐色に變化し、frankeite は之に反應せざるを以て、本礦は假に之を frankeite と定めたれども、その正確なる決定は之を後日に残さざるべからず。

この白色礦物と他の錫礦物とを比較するに、前述の如く殆ど常に黃銅礦中に於て褐色硫錫礦及び灰白色礦物と共生すれども、何れも夫等の礦物のために交代せられたる形跡を示して、hypogene origin のものなることは明瞭なり。

Frankeite が初成的に熱水溶液より形成せらるゝことは既に Ahlfeld 氏が Bolivia の錫礦床に於て認むる所なり。本礦床の如く、熱水性含錫銅礦床に於て殊に鉛を多量含める礦液よりは斯かる含鉛錫礦物の現出することは一應想像せらるゝ所なり。

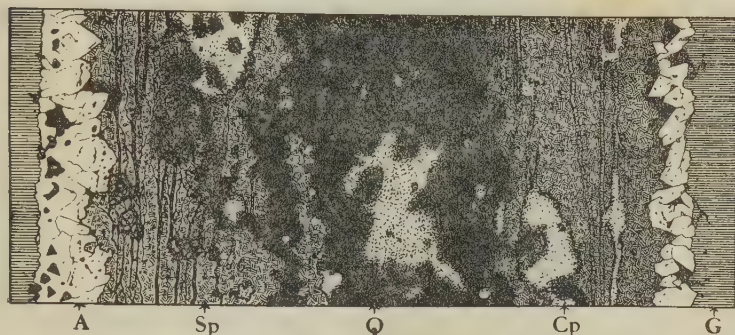
7. 黃銅礦 Chalcopyrite (CuFeS_2) 及 閃亜鉛礦 Zinblend (ZnS) 黃銅礦は本礦床の下部より上部迄連續分布すれども、下部に於ては次第に減少する傾向顯著なり。閃亜鉛礦は中部以上に主として多く産し、此部に於ては中部以下に於ても黃銅礦に隨伴して方鉛礦と共に産出する所もあり、一般に顯微鏡下にて多數の黃銅礦粒子を包含したる高溫性礦床に普通見出さるゝ type なり。方鉛礦は中部以上に於て主として閃亜鉛礦に隨伴して産出するものにして、之等の各礦物は顯微鏡下に於て種々の興味ある共生をなして晶出し、その成生順は方鉛礦、閃亜鉛礦、黃銅礦の順なるべし。

今黃銅礦と閃亜鉛礦の成生關係を顯微鏡下に觀察すれば第拾六圖の如くにして、之は第拾壹番坑道北 16 號附近の細脈にして、各礦物の成生順を明かに知ることを得べし。即ち礦脈中母岩たる石英粗面岩に接して最初に硫砒鐵礦を晶出し、次に之を被覆して閃亜鉛礦が沈澱晶出し、硫砒鐵礦の一部を破碎せり。之に引續きて黃銅礦の晶出を見、閃亜鉛礦の一部を交代

1) Ahlfeld, F.: Z. prakt. Geol., 36, S. 43, 1928.

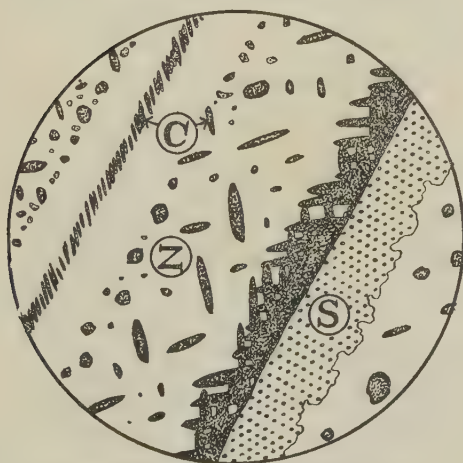
すると共に多數の細脈となりて之を貫通せり。斯くて最後には多量の石英
が之等の各礦物の間隙を充填すると共に之等を又碎裂せり。

第 拾 六 圖



A. 硫砒鐵礦 Sp. 閃亜鉛礦 Cp. 黃銅礦
Q. 石 英 G. 母 岩 (反射約 6 倍)

第 拾 七 圖



C. 葉片狀黃銅礦 S. 硫 錫 礦
Z. 閃亜鉛礦(白色部) (反射約 185 倍)

この礦石を更に高倍率の下に檢鏡すれば、閃亜鉛礦中には少量の硫錫礦

を含み、この硫錫礦は何れも細脈狀に發達し、概ねその一邊は閃亞鉛礦と不規則なる鋸齒狀の境界線を以て界するに反し、之と反對側の一邊は平滑なる境界線を以て接し、時には第拾七圖に示すが如く、この平滑なる境界線に沿ひて閃亞鉛礦中に黃銅礦の葉片狀微片が互に一定の二方向に交錯して簇生し、一種の格子狀共生を示すことあり。

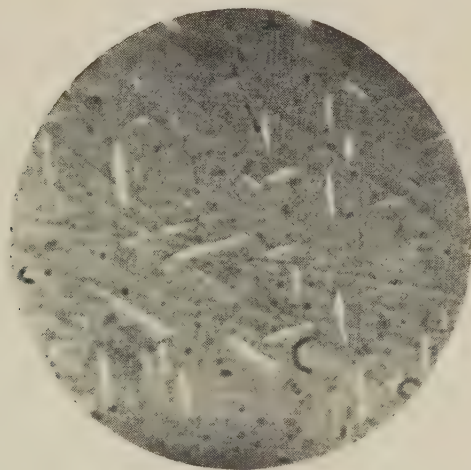
更に又同圖中に見るが如く硫錫礦には關係なく、閃亞鉛礦中に多數の葉片狀黃銅礦微片を包含し、又同圖の左方に示せるが如く、一層微細なる葉片狀黃銅礦が一定の方向に並列して、之等が合體として細脈の如く見ゆる場合あり。今試みにこの部分の閃亞鉛礦を硝酸と過滿掩酸加里の混合溶液にて腐蝕せしめてその内部構造を検したるに、前記の硫錫礦は明かに閃亞鉛礦の二つの結晶の境界に沿ひて發達し、その一方を不規則に交代し、他の一邊は閃亞鉛礦結晶の一邊にて界せらるゝことを知れり。又第拾七圖左方にある細脈狀葉片黃銅礦の集合は之亦閃亞鉛礦の2個の境界に沿ひて品出せるものにして、同圖中の硫錫礦は恰かも斯かる境界線に沿ひて品出し、その一方の閃亞鉛礦を不規則に交代せるものゝ如し。

閃亞鉛礦中の黃銅礦微粒、特にその葉片狀微片が一定の方向に交錯せるものは本礦床中にては他の坑道中にも屢々見出さるゝ所にして、第拾八、拾九、貳拾圖は共にその例を示せるものなり。

之等の葉片狀黃銅礦及び懸滴黃銅礦は、前述の如く閃亞鉛礦の或る面中には特に多量包含せられ、他の或る面中には全く之を缺く場合あり。又その面の種類によりて黃銅礦が葉片狀に發達する場合と單に微粒として存在する場合とあり。元より研磨面は任意の方向の斷面なれば、葉片狀黃銅礦もその斷面の方向によりては懸滴狀に並列する場合も考へらるべく、之等は何れもみなその成因は同一のものと考へられ、之に類したるものは既に Schneiderhöhn 氏¹⁾の記載中にもありし、氏は之を固溶體離溶によるもの

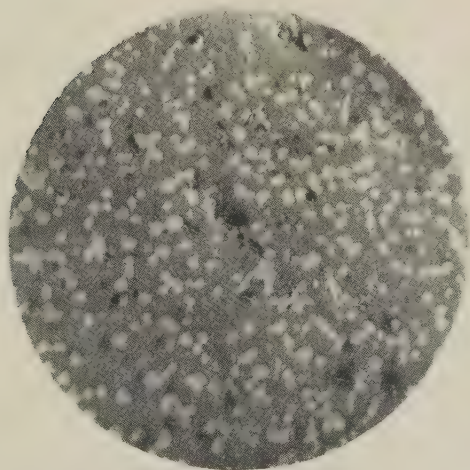
1) Schneiderhöhn, H.; Anleitung z. Mikroskop. Bestim. u. Untersuch. v. Erzen. 1922.

第 拾 八 圖



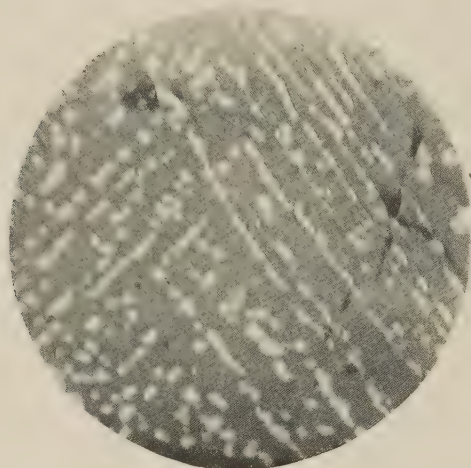
白色部 黃銅礦， 黑色部 閃鋅鉛礦 (反射 225 倍)

第 拾 九 圖



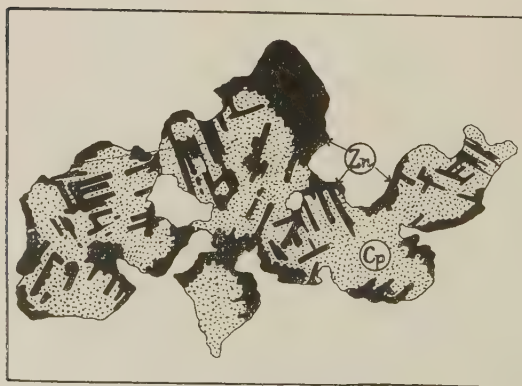
白色細點 黃銅礦， 黑色部 閃鋅鉛礦 (反射 75 倍)

第 貳 拾 圖



白色部 黃銅礦 黑色部 閃亜鉛礦 (反射 75 倍)

第 貳 拾 壹 圖



Zn. 閃亜鉛礦, Cp. 黃銅礦 (反射約 60 倍)

と稱し、明延礦山産の同様のものに就きては中野學士¹⁾は交代作用に有利なる證跡を列記すれど、之等に就てはなほ實驗的には立證せられざるを以て、その決定は之を後日に残す。

更にこの兩礦物の共生中、前述の場合とは反對に、黃銅礦中に閃亜鉛礦が格子狀に共生せるものに関してはその例稀にして、その特別の場合と考へらるゝ閃亜鉛礦骸晶が黃銅礦中に包含せらるゝものに就ては、日立礦山産礦石中に於て、初め渡邊教授²⁾が発見せられて以來各地に見出され、これの成因に就きては中野學士³⁾が神津教授の御指導下に實驗的に研究して固溶體離溶に基くことが判明したりしが、これ以外には閃亜鉛礦の格子狀共生は未だ内外に其好例を聞かざりしが、偶々本礦床の第九番坑礦石中には之に類したる特殊の格子狀共生を認むることを得たり。即ち第貳拾壹圖に示せるが如きものにして、黃銅礦中に閃亜鉛礦の柱狀又は板狀結晶片が或一定の方向に並列したるものにして、本礦石中に於ては黃銅礦の各異りたる粒子毎に斯かる共生を示せるを以て、決して偶發的のものに非ざることとは明かにして、かの固溶體離溶によりて常によく見らるゝ格子狀共生又は葉片狀共生に類似せり。

然れ共之を仔細に觀察すれば各微片の境界線は著しく平滑さを缺き、互に交錯する部分又不規則にして、固溶體離溶によりて生じたる場合に多く見らるゝが如き、特に交叉點に於てその幅を減ずるなどの特殊なる形狀を示さず。且つ各葉片の大きさも極めて不規則にして、兩礦物の關係は明かに交代作用を是認せしむべき證跡のみ多く、又一方之に接したる礦石の他の部分に於ては閃亜鉛礦中に黃銅礦の細脈が貫通せるものなどありて、その成生の順序を明かに示し、固溶體離溶によりて生じたるものに非ざることが推察せらる。

1) 中野長俊：岩石礦物礦床學，第五卷第五號，第六卷第一號，昭 6。

2) Watanabe, M., Landwehr, W. P., J. Geol. Soc. Tokyo., Vol. 30, 1923.

3) 中野長俊：岩石礦物礦床學，第拾八卷第四號，昭 12。

VI. 礦床の成因的考察

本礦床は其下部には錫石及鐵滿俺重石等を産して、比較的高溫性の含錫銅石英脈に屬すべきことは明かなれども、標式的なる氣性礦床 (pneumatolytic deposit) に非ざることには既に種々の實證によりて説明したれども、更に之を總括檢討すれば、

1. 錫石は比較的純粹ならざる、恐らく鐵を含有する種類にして熱水性礦床に多く見らるゝものなること。

2. 錫石の他に錫の硫化礦物を隨伴することは、礦床が上昇熱水溶液によりて形成せられたる可能性を大ならしむ。

3. 礦床母岩中及び礦脈中にも、礦床に關係をもつと認め得べき氣性礦物の存在に乏しく、たゞ礦床の最下部に於て黃玉の微晶を石英脈中に認め、或は螢石を礦床の各部分に認め得れども、之等はみな一般に熱水性礦床にも隨伴するものなり。

4. 母岩の變質は下部に於ては其程度やゝ劣れるも、主として chloritization, sericitization, silicification 等、總て熱水性礦床に特有なるものに屬す。

以上の如く本礦床は明かに上昇熱溶液によりて形成せられたるものにして、然かも比較的高溫性礦床に屬することは現出する各種の高溫性礦物によりて察知することを得べく、之等の各礦脈中に於いて何れも明瞭なる limited zone を示し、上部より下部に次第に追跡せらるゝものなり。

礦液より金屬礦物を沈澱せしむる順序に關しては、元より種々の複雑なる條件を必要とすべく、礦液の溫度、壓力、濃度等の他に更に溶液中に於ける反應の程度及び之に接する母岩の性質等、物理化學的の多數の要件に支配せらるゝことは言を俟たざる所にして、本礦床の各礦物が比較的明瞭に層狀分布を示すことは、礦床成生にあたりて之等の諸條件が良く適應したるがためと、礦液上昇の速度並にその溫度に急激なる變化の無かりしことが想像せらる。今本礦床中に現出する各種礦物を上部より下部に向つて

順次に示せば次の如し。

1. Barren zone : Quartz, limonite, pyrite.
2. Gold and silver zone : Quartz, native gold, native silver, pyrite, galena etc.
3. Lead zone : Galena, zinblende, chalcopyrite etc.
4. Zinc zone : Zinblende, galena, chalcopyrite, tetrahedrite etc.
5. Copper zone : Chalcopyrite, tetrahedrite, stannite, zinblende, bismuthinite, arsenopyrite etc.
6. Tin sulphide zone : Stannite, brown stannite, franckeite, arsenopyrite, chalcopyrite etc.
7. Arsenic zone : Arsenopyrite, bismuthinite, stannite, brown stannite, franckeite, chalcopyrite, cassiterite, wolframite etc.
8. Tin and tungsten zone : Cassiterite, wolframite, stannite, brown stannite chalcopyrite etc.

之等の各礦物現出の順序は、Emmons 氏の zonal theory とよく合致するものにして、之に類したるものは本邦に於ては比較的其例尠なきも、英國 Cornwall¹⁾ の錫礦脈は其好例と考へらる。

斯くの如く本礦床中に於ける各礦物の配列は高温性のものより低温性のものに至る迄次第に層狀に分布し、其最下底にある錫及びタングステン礦物の成生に就て更に考察を進むれば、錫は從來火成岩體より運搬せらるゝ場合には種々のハロゲン化合物又は時には硫化物及び砒化合物として運ばるゝものにして、本礦床に於ては錫石は鐵滿俺重石と共に現出すること多く、之等は共に初めは HF の作用によりて SnF_4 となり、次で恐らく

$\text{SnF}_4 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{SnO}_2 + 4\text{HF}$ なる Daubrees 氏の反應式によりて SnO_2 を形成したるものと考へられ、鐵滿俺重石も亦鐵及び滿俺の存在に於て WF_6 と H_2O の反應にて形成せられたるものゝ如く、之等は何れも礦脈中に屢々螢石を脈石として隨伴すること及び礦床下部の石英脈中に黃玉を認むる事實などより推論せらるゝものなり。

錫石及び鐵滿俺重石が珪酸溶液より沈澱晶出する順序は必ずしもその礦

1) Lindgren, W.: Mineral deposits. 735 p. 1928.

物の relative melting に支配せられずその礦物の該溶液に對する飽和の程度如何による。それ故に、假に Derry 氏に據れば SnO_2 の融點を 1600°C 、鐵滿俺重石は之よりも更に低き融點をもつと雖も、若し鐵滿俺重石が過量なる時には反つて鐵滿俺重石を先に晶出することあるべし。

○ 本礦床に於ける之等の兩礦物を顯微鏡下に觀察したる結果、板狀の鐵滿俺重石の晶出に次で錫石が晶出したることは明かにして、然かも鐵滿俺重石は錫石に比して一層下部に現出する傾向を示し、此場合礦液中には恐らく、鐵滿俺重石成分を多量に含有したることが察知せらる。

○ 錫は單に錫石としてのみ現出するものに非ずして、前述の如く硫錫礦、褐色硫錫礦、francite 等の硫化礦物としても現出するものにして、之等は元より錫石よりも後期に所謂 second mineralization 又は それ以後に各種硫化金屬と共に沈澱晶出し、恐らく硫化物又は砒化物として運搬せられたるものゝ如く、Jones 氏²⁾ の Malaya 礦山に就ての記載によれば、錫が多量の黃鐵礦、硫砒鐵礦等に附隨して現出することより、錫は恐らく硫化物又は砒化物として運ばれたるものと推論し、之等が錫礦帶の上部即ち硫化礦帶の下部に現出すると言へり。金香瀨礦床に於ても之と全く類似したる現出状態を示し、錫、タングステン帶の上部即ち硫化礦帶の下部に硫錫礦其他の錫礦物が硫砒鐵礦、黃鐵礦、黃銅礦等と共生し、時には錫石の一部を交代せるものをも認めらる。

即ち本礦床は前述の如く礦化作用は數回に亘りて繼續し、複雑なる合成礦脈を形成するものにして、現出する金屬礦物の種類は何れもみな acidic magma の分化によりて生ずる金屬礦物の各種を網羅し、錫、タングステン、蒼鉛、銅、亞鉛、鉛、鐵、アンチモニー、砒素、金、銀等にして、之等は一般には granitic magma の貫入によりて集中せらるゝこと多く、本礦床の根源を考察する場合、恐らく地下深所にはその根源をなす火成岩體

1) Williams, G.: Econ. Geol., 29, 430p. 1934.

2) Jones, W. R.: Geol. Mag. Vol. LII., 255p. 1916.

の存在が推察され得べく、現在礦床に接して露出する石英粗面岩及び安山岩其他二三の岩脈類は何れも礦床とは密接なる關係を有し、恐らく礦床とは同一岩漿溜より分化したるものと考へられ。加藤教授¹⁾の唱へらるゝが如く、本礦床も明延礦床と同様に late tertiary に於ける火山活動に附隨して生じたるものと考へらる。然れども之等に關して更にその詳細を論述するためには、礦床四近に露出せる多數の火成岩類に就て岩石學的研究を要するものにして、特に本礦床と全く類似の位置にある明延礦床に密接なる關係を有する閃綠岩質岩類は、本礦床の附近にも大なる露出あるを以て、之等の火成岩類の研究を進めることは、本礦床の成因を一層明かにするものと考ふるを以て、之に就ては更に稿を改めて報ずる所あるべし。(完)

研究短報文

柘榴石中の And 分子が屈折率及び比重に與ふる影響

(石川及び穴蟲産柘榴石端員の再検討)

理學博士 神 津 俣 祐

理學士 大 森 啓 一

本誌第20卷第5號及び第21卷第2號に於て、筆者の一人 (S. K.) と河野學士とは石川、長久保産 spessartite-almandite²⁾ 及び穴蟲産 almandite³⁾ の化學分析の結果から其端員 (end members) を算出し、更に其分子數を用ゐて屈折率及び比重を算出し、直接測定によつて得たこれ等性質と比較

1) 加藤武夫: J. J. Geol. Geogr. 5, 122~133, 1927.

2) 神津及び河野, 岩礦, 第20卷, 第5號, 總210~223, 昭13.

3) 神津及び河野, 岩礦, 第21卷, 第2號, 總80~85, 昭14.

考察した。これ等の場合にこれ等二様の方法で得た値は相當の近似のものであつたが未だ充分でなかつたので、其原因を検討して見た所が、 Fe_2O_3 の化學分析は勿論其結果から端員を算出する場合の注意が特に緊要であることが知られたので其點を以下記述し、同時に既刊計算値の補正をも記述したいと思ふのである。

1. 石川長久保産柘榴石 先づ第一に石川、長久保産の柘榴石に就いて述べて見よう。前報告に掲げた化學分析の結果より算出した端員は $Py=3.41$, $Gr=2.16$, $Sp=33.88$, $Alm=60.55$ であつた。これから算出した屈折率は 1.814, 比重は 4.28 であつた。然るに實測では屈折率は 1.818, 比重は 4.23 で、兩者は互に近似値ではあるが、屈折率で 0.004, 比重で 0.05 の差異があつて實驗上の誤差の範圍を越えて居る。即ち計算値は實測値に比して屈折率で過小で、比重で過大である。この誤差を小ならしむるには端員中に屈折率が大で比重が小である *And* 分子を混在せしめることが一つの方法である。それ故に化學分析を再檢して見ると Fe_2O_3 は重量百分

第 壹 表

	<i>Gr</i>	<i>And</i>	<i>Alm</i>	<i>Py</i>	<i>Sp</i>	<i>n</i> <i>calc.</i>	<i>n</i> <i>obs.</i>	<i>G</i> <i>calc.</i>	<i>G</i> <i>obs.</i>
{1	—	2.5	59.6	4.0	33.8	1.817	1.818	4.23	4.24
{1'	2.2	—	60.6	3.4	33.9	1.814	"	4.28	"
{2	10.9	3.9	68.1	13.0	4.1	1.808	1.809	4.11	4.10
{2'	13.9	—	70.8	11.1	4.2	1.802	"	4.18	"
{3	8.8	4.3	70.7	12.8	3.4	1.807	"	4.12	"
{3'	12.3	—	73.3	10.9	3.5	1.804	"	4.13	"
{4	6.9	5.2	69.8	14.0	4.1	1.808	"	4.13	"
{4'	12.1	—	70.7	12.5	4.6	1.801	"	4.12	"

1 は石川、長久保産柘榴石の河野學士分析の結果から新に算出した端員、屈折率及び比重、1' は同性質の舊算出値。2 は穴蟲産柘榴石の河野學士分析に對し新に算出した値、2' は同性質の既刊數値。3 は穴蟲安山岩中の柘榴石の吉澤學士分析に對する新算出値、3' は同分析の舊算出値。4 は穴蟲花崗岩中の柘榴石の吉澤學士分析に對する新算出値、4' は同舊算出値。

比にして 2.21, 分子比にして 0.014 存在するが, 前計算¹⁾に於ては CaO の分子比が 0.014 であつたからこれを Gr 分子に採用して, And 分子を算出しなかつた。今回はこの値を計算に入れて, CaO の分子比 0.014 に對し Fe_2O_3 分子比 0.005 を以て And 分子を算出して見ると, And の mol% が 2.5 となる。其他の端員では Gr は計算上消失するが, Alm は 59.6%, Py は 4.0%, Sp は 33.8% となつて前計算値と僅かに小數點以下で差異を見るのみである。これ等の値を用ゐて屈折率及び比重を算出すると各々 **1.817** 及び **4.23** となり, 實測値と實驗誤差の範圍内で全く一致するのである (第壹表)。

2. 河野學士分析の穴蟲産柘榴石 本柘榴石に就いて前報告に與へた屈折率及び比重の算出値は 1.802 及び 4.18 で, 實驗値は 1.809 及び 4.10 の間に實驗誤差の範圍以上の差異があつた。故に前回に於ける化學分析から端員の算出を検討した所, これ又前石川産の場合の如く Fe_2O_3 の 1.26 wt% 即ち分子比にして 0.008 を少量の故を以て除去してあつたから, 今回はこれから And 分子 3.91 mol% を算出した。この分子の混入は他の端員の mol% に影響を與へ Gr 及び Alm は各 3.0% 及び 2.7% を減じ, Py は 1.9% を増加し, Sp は前と同様 4.1% である。これ等の値から屈折率及び比重を算出すると **1.808** 及び **4.11** となり, 實測値と比較して其差違は實驗上の誤差の範圍内である (第壹表参照)。

3. 吉澤學士分析の穴蟲産柘榴石の二種 吉澤學士は穴蟲に産する花崗岩と安山岩の中に見られる柘榴石を別々に分析して其結果を與へて居らるゝが, Fe_2O_3 に對しては何等記載がないから, これを検出しても微量であると言ふ意味と思ふ。然し前述の如く 1 wt% 前後の Fe_2O_3 も And 分子を構成すると屈折率及び比重に相當大なる影響を與へるのであるから, 柘榴石の分析者はこの點に對して充分の注意を要すると思ふ。前報告²⁾に記

1) 神津及び河野, 岩礦, 第 20 卷, 第 5 號, 總 219 頁。

2) 神津及び河野, 岩礦, 第 21 卷, 第 2 號, 總 80~85, 昭 14。

せるが如く Fe_2O_3 の存在せざるものとして計算した端員より算出した屈折率は 1.804 及び 1.801 で、比重は 4.13 及び 4.12 であつた。然るに實測値は 1.809 及び 4.10 に非常に近いものとすべきであるから、兩者の間には相當に開きがある。故に前の場合の如く *And* 分子の存在を考へ、安山岩中の柘榴石の $\text{FeO}=32.41\%$ 中に Fe_2O_3 の 1.44% 混在するものと推定し、花崗岩中の柘榴石の $\text{FeO}=32.83\%$ 中に Fe_2O_3 の 1.68% の混在を推定すると、端員の計算値は mol% で

$$\begin{matrix} Gr & \begin{Bmatrix} 8.8 \\ 6.9 \end{Bmatrix} & And & \begin{Bmatrix} 4.3 \\ 5.8 \end{Bmatrix} & Alm & \begin{Bmatrix} 70.7 \\ 69.8 \end{Bmatrix} & Py & \begin{Bmatrix} 12.8 \\ 14.0 \end{Bmatrix} & Sp & \begin{Bmatrix} 3.4 \\ 4.1 \end{Bmatrix} \end{matrix}$$

となり、これより屈折率及び比重を算出すると、1.807 及び 1.808, 4.12 及び 4.13 となり、これ又實驗上の誤差の範圍内に於て實測値と合致するものと言ふことが出来る。

以上は Fe_2O_3 の少量が屈折率及び比重に如何に大なる影響を與へるかを示したものである。第壹表は舊計算値と新計算値を列記して比較に便ならしめた。 Fe_2O_3 の變化が格子恒數に如何に影響するかは次回に記することにする。

本報告の記載を終つた直後に到着した *Chemie der Erde*, 12Bd, 2H, 1939 に MarieTherese Mackowsky が Über die chemisch-physikalischen Zusammenhänge in den Granat-Systemen Grossular-Melanit und Melanit-Titanmelanit unter dem Einfluß des Eisens bzw. Titans. と題して Melanite (andradite) 中に於ける Fe''' の屈折率、比重及び a_0 に對する影響を、6 種の柘榴石を分析し其屈折率及び比重を測定した結果から論議して居る。其結論は Fe''' の混入量は屈折率、比重及び a_0 に直線的變化を與へると言ふのであつて、本論の如く Fe''' の混入は上記の物理性質に著しき影響を與へると言ふ論旨と形式に於ては異つて居るが、其實驗結果の根本義は互に相通ずるものである。

a_0 に就いて余等は今回論述しなかつたのは、X 線カメラに關する補正

を従来より一層精密に吟味しつつあるので、其結果を用ゐてこれ等の問題を論述したい爲めに、 a_0 に関しては次回に述べることにする。

本研究に使用した費用の一部は日本學術振興會第2小委員會より支給された研究費の一部である、茲に記して同會に謝意を表する。

明延礦山産石英の双晶に関する觀察

理 學 士 根 橋 雄 太 郎

兵庫縣養父郡明延礦山の銅錫礦脈中に産する石英の双晶を研究する目的で、蝕像を作つてドーフィネ双晶及びブラジル双晶の分布を觀察した。其結果を報告する。先づ、實驗に供した標本に就いて記載し、更にこれと同様な條件で成生したものと思はれる同様の石英を總括して其の産狀を記述した。即ち母岩及び輪礦を顯微鏡下に觀察して附近に隨伴する諸礦物の相互關係を考察し、各々其成生時期及び石英との關係を明かにした。本研究を筆者に命ぜられ且つ終始御懇篤なる御指導を賜りました神津先生に深謝の意を表する。又直接御教示を受けた待場、大森兩學士に謝意を表する。

實驗に供した石英の産狀

蝕像の實驗に供した標本は明延礦山の二本松脈二百尺坑12號腮に於て、礦脈中の輪礦の間の晶洞から筆者が採取したものである。この晶洞中の石英は殆ど他の礦物を附着せず、乳白色を呈し少々透明な美しい結晶である。大きさは直徑約25~30 粍で成長の累帶構造が外觀から見られる。これを採取した位置の標高は本坑より60米下であつて、海拔約40米に相當する。脈幅は約4米の廣いもので大小の輪礦で滿されて居る。

母 岩 の 性 質

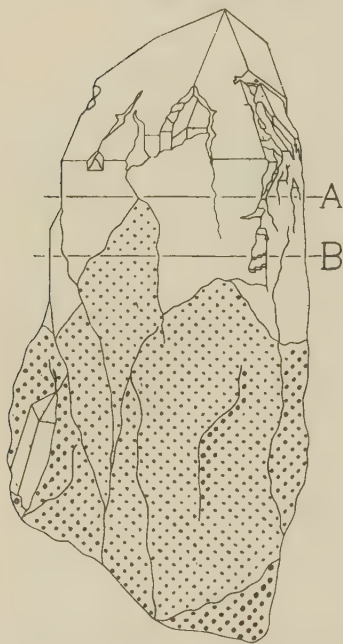
礦脈の兩側を構成して居る岩石は殆ど珪化した粘板岩であつて、炭酸鹽

化作用を受けた部分が多い。これを顕微鏡で観察すると、殆ど全部が微小な他形の石英粒であり、幾分大きな石英粒からなる處の微脈に依つて不規則に貫かれてゐる部分がある。又赤褐色の網狀脈があり、これは菱鐵礦及びそれから變質した褐鐵礦を含んで居る。

輪 礦 の 構 造

輪礦は母岩の破片の周圍に順次に沈澱晶出したもので、中心の岩片の大

第 壹 圖



さは一定でなく角のある粘板岩の破片で、殆ど珪化して居るが炭酸鹽化作用を受けた處も多い。黃銅礦及び硫砒鐵礦が母岩中に散在し、又はこれらが母岩の一部或は全部を交代する場合もあり、稀には閃亜鉛礦及び方鉛礦を伴つて居る。次に母岩片に接觸する部分は氣成起源であらうと思はれる處の美しく双晶した錫石の自形結晶を伴ふ石英帶である。この帶の外側は玉隨が沈澱してゐるから、この時の溫度は 360°C 以下であつたであらう。其厚さは 3~5 耗位で全然錫石を伴はない。この帶の更に外側に第二次の含錫石石英帶がある場合もあるが、多くは直ちに最後の晶洞に向つて柱狀の石英結晶が晶出

して居る。晶洞中には屢々菱鐵礦、方解石の小結晶を附着し、又螢石、灰重石及び蒼鉛礦を伴ふ事もあつて稀には黃銅礦及び黃鐵礦がこれらの上に晶着して居る。

成 因

これを要するに本礦脈の生成機構は簡單ではなく、高溫高壓の下に高溫

第 貳 圖



A

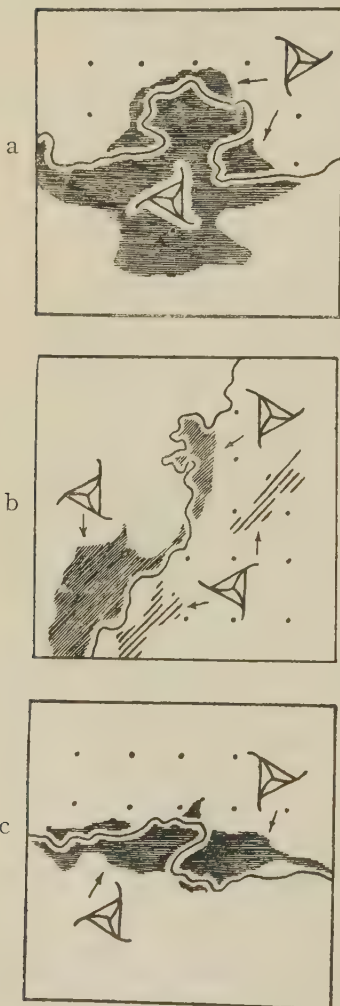


B

礦物が注入されたのであるが、其後は氣成的部分があると同時に熱水礦脈の特徴を持つてゐて、數次に亘つて成生した事が明かである。晶洞中の石英は過熱水溶液から沈澱したものであるが、其後再び瓦斯狀の化合物に依

つて熱せられた事は明白である。以上の様な礦脈は閃綠岩の中には存在せず、最も錫礦に富める地帯に屬するのである。又母岩に交代性富礦部が全

第 參 圖



く無い事は裂罅の發達が優勢であつた事を示す。この礦脈中の石英は頗る高温より低温に至る間に晶出した種々のものである様に思はれ、實驗に供した石英は勿論 360°C 以下で晶出した低温水晶である。

實 驗

双晶發達の状態を知る爲に弗化水素水溶液の蝕像に依つた。實驗に使用した水晶は第壹圖の如く直径約 25~30 耗である。これを A 及び B の二面で切斷し、厚さ約 2 耗の底面に平行の六角板を作り、其一面を磨き弗化水素水溶液の腐蝕を見易からしめ、他面はパラフィンを塗つて腐蝕を防いだ。斯くして得た蝕像を顯微鏡下に觀察し、其方位の差異に依つてドーフィネ双晶及びブラジル双晶の關係を識別した。蝕像面を反射光線で寫眞に撮り、この寫眞を更に三倍以上に擴大し、この寫眞上に顯微鏡下の觀察を行ひつゝ境界線を記入し、これを透明紙に引き寫し、双晶個體の種類を記入せる後、縮寫せるものが第貳圖である。第貳圖の A

及び B は夫々第壹圖に於ける A 及び B の切斷面を下方より見たもので

ある。ブラジル双晶とドーフィネ双晶の生成時代の關係を窺はんとして兩双晶の接近せる部分の蝕像を特に觀察し、これを模式的に示したものは第參圖である。第參圖 a, b, c は第貳圖の中の局部 a, b, c の擴大圖である。

先づドーフィネ双晶の關係を保つ兩個體を斑點を附した部分と然らざる部分と二つに區分する。第貳圖に於て中心部に多い黒く塗りたる部分は、曲線を境として明瞭に兩者がドーフィネ双晶の關係を示すもので、又同一區域に於て明瞭にブラジル双晶の關係を示す部分には平行斜線を以て區別した。この斜線の方法は三角蝕像の並ぶ方向であつて、これは結晶の周邊部に多い。他の大部分の區域は蝕像の形が如何にしても不規則に現はれ、其性質を確認する事が出来ない。これは多分、ブラジル双晶が非常に細かに入つて居る爲に顯微鏡下では其境界を識別し得ないのであらうと思考する。

第參圖で明かな様にドーフィネ双晶の境界線が、ブラジル双晶の發達する區域を貫通して居るから、この場合にはブラジル双晶が先きに出來てドーフィネ双晶が後で形成されたものと見るべきであらう。

會 報

本會顧問佐々木敏綱氏は去る 5 月 29 日病の爲に急逝せられたり。本會は同氏の本會に對する創立以來の御盡力に鑑み、茲に謹んで哀悼の意を表し、告別式には本會會長より弔詞を呈せり。

雜 報

學界往來 本會顧問原田準平氏は本邦產硼素含有礦物の研究により、本會々員八木次男氏は本邦產海綠石の堆積學的研究により、同中野長俊氏は本邦產銅礫及びニ

ツケル礦の顯微鏡的研究により、それぞれ理學博士の學位を得られた。茲に三君の爲めに祝意を表する。

東京帝大堀越義一、同久野久、商工省地質調査所岩生周一、日本石油會社佐渡道隆の4君は4月22日神津教授を仙臺市に訪問、同教授の御招待に應じて作並溫泉に1泊、同教授を中心に、東北帝大岩礦教室の有志瀬戸國勝、高根勝利、河野義禮、待場勇、竹内常彦、大森啓一、八木健三、加藤磐雄の諸君と共に學術的歡談を試みて深更に及び、その翌23日一同更に同教室を訪問、各自の專攻方面に關して隔意なき討議と懇談とを重ね、夜は同教室職員全部と支那料理業兼珍石聚集体“金富士”の二階にて夕食を共にして歸京せられた。この間神津教授を始め、全員終始和氣霽々たる中に、相互の學術的意見を隔意なく交換して、最も愉快に且つ有益なる2日間を過した。

中野博士の榮轉 長く本誌の編輯を擔當せられた中野長俊博士は今回滿洲地質調査所に榮轉せられ六月廿日離仙せられた。同博士は今日迄金屬礦石の研究に没頭せられ其造詣の深きは知人の能く識る所である。又同博士の人格圓滿苟も人と争はざるはこれ又衆の推す所である。今同博士を滿洲地質調査所が得た事は實に斯學の爲慶賀に堪へない所である。余等編輯同人は同博士が長く本誌の爲に盡くされた勞を追懷して感謝の念に堪へない次第である(編輯同人)。

渡邊武男學士の歸朝 北大理學部地質礦物學教室渡邊助教授は二ヶ年間に互る歐米諸國の留學を終へて最近歸朝された。周知の如く同學士は朝鮮遂安金礦床の研究者であつたが、其材料を Berlin に持參せられ、P. Ramdohr 教授の下に尙研究を續行中新礦物小藤石($Mg_3B_2O_6$)を發見せられたことは慶賀に堪へない。

森礦山産硫マンガン礦 (alabandite) 山形縣長井町の東北に位する森礦山は、嘗て主として銀礦山として稼行せられたが、最近却つて滿俺礦山として榮え、礦脈の主成分たる菱滿俺礦を採掘しつつあり、之に2種あり、一は普通の淡紅種であるが、他は黒灰色で一見大に趣を異にする。けれども、之を薄片として觀察するに、普通の菱滿俺礦中金屬礦物の無數の微量を含んだもので、この金屬礦物中、一は普通の黃鐵礦、一は細柱狀の白鐵礦で、残りの最も多數のものは薄片並に研磨面上閃亜鉛礦に類するが、種々の試験の結果硫滿俺礦の一種 alabandite なることが明かとなつた。本礦物は主として菱滿俺礦中の不純物として之に黑色を與へ、黃鐵礦、白鐵礦、閃亜鉛礦、方鉛礦等と共に産する。その産狀並に性質に就ては近く詳報する。

〔渡邊萬次郎〕

抄 錄

礦物學及結晶學

5914. 電子顯微鏡の礦物學への應用
Eitel, W.

眞空中に電子流を通ずれば直線狀を生じ、電場を通過せしむれば屈折現象を生じ、屈折率 n は $n = \sqrt{1 + \frac{u_0}{U}}$ にて與へらる (但し u_0 は Potentialänderung, U は Strahlspannung)。又磁場を通ずれば之より複雑なれど、共に屈折現象を示す。斯の如き電子流の光線への類似を應用し、電子顯微鏡は作られたり。現在作られたるものには“レンズ”として電場を用ひるものと、磁場を用ひるものと 2 種あり、各其特色を有す。Borries, Ruska により製作されたる磁場電子顯微鏡の分解能は $10 \mu\mu$ に達し、光線顯微鏡のそれ (最大にて $200 \mu\mu$) を遙かに凌駕し超微構造の研究に極めて有効なり。礦物學への應用としては先づ膠質礦物生成の研究、粘土の研究等に用ひられ、大さ $10 \sim 500 \mu\mu$ の微細なるカオリン、モンモリロナイトの識別に良好なる結果を収めたり。將來電子顯微鏡による研究は大いに發展するものと期待さる。(Forts. Min. Krist. Petro. 23, 115 ~ 120, 1939) [八木健]

5915. 新造岩礦物 Kotoit, $Mg_3B_2O_6$.
渡邊武男。

本礦物は朝鮮遂安金銅峯鉛礦床の變質

白雲岩質大理石中に ludwigite, fluorite, szaibelyite と共生し、研究の結果 $Mg_3B_2O_6$ なる成分を有する新礦物なる事判明す。依つて小藤先生の名譽の爲に Kotoit と命名せり。笏洞産本礦物の化學分析は次の如し。SiO₂ 1.32; Al₂O₃ 0.26; Fe₂O₃ 0.20; MgO 62.78; FeO 0.61; CaO 0.18; B₂O₆ 35.20; H₂O 00.5; 計 100.60%。物理性は次の如し。硬度 6.5, 比重 3.11, α 1.652; β 1.653; γ 1.673; 2V(+)21°, 光軸面は (010) に平行。a₀ 5.41 Å; b₀ 8.42 Å; c₀ 4.51 Å。本礦物は白雲岩中に貫入せる花崗岩の氣成作用の結果生成されたるものにして、人工的には MgO と B₂O₃ とを混融して容易に純粹なる結晶を生成し得べし。(Forts. Min. Krist. Petro. 23, 166 ~ 167, Min. Petro. Mit. 50, 441 ~ 463, 1939) [八木健]

5916. 新礦物 Goldschmidtine Peacock, M. A.

Hintze に依りて 1904 年に表示されたるアンチモン銀礦物の多數の分析を見るに、Ag は 71.52 ~ 84% の範囲内にあり。dyscrasite Ag₃Sb (Ag = 72.7%) と極めて良く一致するものを認む。この化學式は Machatschki (1928) に依りて Harz, Andreasberg 産 dyscrasite が人工 Ag₃Sb と同様の又は類似の六方晶系構造を有する事に依りて確定されたり。筆者は Andreasberg 産の dyscrasite と記載されたる礦物の結晶學的研究を行ひ、軸率は從來と殆んど一致せるも、化學式及び比重に於て從來と異なる結果を得

たり。依つて本礦物を V. Goldschmidt に因みて goldschmidtine と命名せり。

この goldschmidtine は斜方晶系に屬し、軸率は $a:b:c = 0.6312:1:0.6860$ にして、 $c\{001\}$, $b\{020\}$, $m\{110\}$, $f\{023\}$, $e\{022\}$, $p\{021\}$, $g\{041\}$, $h\{061\}$, $x\{114\}$, $w\{113\}$, $z\{112\}$, $y\{111\}$ の諸面より成る。晶癖は cbm の發達せる柱狀なり。(100)

時には (100) 及び (001) にて双晶す。

空間群は $C222_1$ にして、單位格子恒數

は $a_0=7.75\text{Å}$, $b_0=12.32\text{Å}$, $c_0=8.42\text{Å}$

(總て $\pm 0.05\text{Å}$), $a_0:b_0:c_0=0.629:1:$

0.683 なり。 $\text{Ag}_{20}\text{Sb}_{10}$ 分子を含有す。

劈開は無きも $\{110\}$ に裂開の如きものあり。硬度 $2\frac{1}{2}$, 比重 6.83 (實測値), 6.92

(計算値)。金屬光澤を有する錫白又は銀白色を呈し、錆びたる時には鉛灰色を呈す。

研磨面は均質にして、光學的に異方性なり。分析結果は $\text{Ag}=64.78\%$, $\text{Sb}=35.01$, $\text{S}=0.06$, 計 99.85 なり。方鉛礦、自然銀、アンチモン銀等に伴ひて産出す。

(Am. Min. 24, 227~241, 1939) [大森]

5917, 含稀元素礦物の研究 (第四報) 滿洲國奉天省海城縣白石寨村三臺溝産 Euxenite. 田久保實太郎。

本礦物は滿洲國海城縣白石寨村三臺溝附近のベグマタイト脈中に發見せられたるものにして、該礦物の薄片を鏡檢すれば、元來異方性結晶なるものが二次的に加水變化を受け大部分等方性物質に變化せり。化學分析の結果は次の如し。

成 分	(1)	(2)
CaO	1.35	1.33
MgO	0.18	0.23
MnO	0.00	0.00
PbO	0.19	0.21
Fe_2O_3	1.10	1.11
Al_2O_3	0.04	0.00
Ce_2O_3	0.49	21.82
Ce 屬稀土	0.65	
Y 屬稀土	20.83	
ThO_2	2.40	2.50
SnO_2	0.03	0.07
TiO_2	23.16	22.40
SiO_2	2.25	2.23
UO_2	6.70	6.43
Nb_2O_5	26.74	31.08
Ta_2O_5	3.72	
UO_3	5.26	5.50
WO_3	0.00	0.00
$-\text{H}_2\text{O}$	0.76	0.78
$+\text{H}_2\text{O}$	4.41	4.38
計	100.26	100.07

以上の結果より (Ti, Si, Sn) O_2 : (Nb, Ta) $_2\text{O}_5 \approx 3:1$ 及び $\text{R}_2\text{III}\text{O}_3$: (Ti, Si, Sn) $\text{O}_2 \approx 1:4$ にして主成分は (Y, Ce, ...) $_2$ (Ti, Si, Sn) $_4\text{O}_{11}$ なる化學組成を有す。又 UO , UO_3 , ThO_2 , 及び PbO の分析結果より Holmes 及び Lawson の式 $7600 \times 10^6 \times \text{Pb/U} + 0.36\text{Th}$ により礦物の年齢は略 121×10^6 年なること決定せられたり。(日化, 60, 373~376, 昭 14) [待場]

岩石學及火山學

5918, 蛇紋化せる橄欖岩の世界的分布

Hess, H. H.

橄欖岩の蛇紋化作用は結晶作用の時期に岩漿中に存する水によりて生ぜりと考へられ、橄欖岩の變化は黒雲母、陽起石、

綠泥石、滑石、碳酸鹽礦物を構成し、普通に花崗岩貫入よりの晩期熱水溶液の結果と考へらる。又蛇紋化せる橄欖岩はほとと蛇紋石の礦物成分を有する過苦土岩漿の生成物と見做され、或外の橄欖岩は疑ひもなく玄武岩漿より結晶分化作用に依りて形成さる。こゝには前者のみを論じたり。この型の蛇紋化せる橄欖岩は島弧構造に關係し、島弧中に又は山脈帯にのみ分布す。世界の蛇紋岩帶を大陸の地圖に記入し、蛇紋岩貫入の六つの時代を表せば Archean, mid. Proterozoic, late Ordovician, Carboniferous, late Jurassic or Lower Cretaceous 及び Middle Eocene にして各時代の蛇紋岩帶は世界的に分布す。(Am. Min. 24, 275, 1939) [瀬戸]

5919, 火成岩分類法の史的變遷 Tomkeieff, S. I.

Häuy(1801)に始まる科學としての岩石學の分類法の變遷を3期に區分して述べたり。第1期は1820年代の Brongniart, Leonhard, Macculloch の研究により代表され、岩石學及び地質學の兩方面を判然と區別し兩方面より火成岩の分類を試みたり。之は先顯微鏡時代と唱ふ可きならん。19世紀後半、顯微鏡の發達と共に前時代の區別は不明となり Vogel-sang, Zirkel, Rosenbusch 等は岩石、地質兩方面を混同して分類を行へり。之れ第2期にして初期顯微鏡時代なり。第3期に相當する現今に於ては再び第1期に近よる傾向を示し、岩石學方面では礦物、組成、化學成分、粒度、構造、結晶度を、地

質學方面では產狀、時代、分布面積を考慮に入れて分類を行はんとするに到れり。

この中吾人の特に注意を惹く點は粒度を重要視する傾向の現れなり。(Geol. Mag. 76, 41~48, 1939) [八木健]

5920, Grenville series の結晶質石灰岩と珪岩の岩石學 Bruce, B. L., Russell, G. A.

Kingston 附近に於ける Grenville series の結晶質石灰岩は東部 Ontario 及び Adirondack に於けるものと類似し、純粹石灰岩或は白雲質石灰岩よりなれり。此等總べての石灰岩は非碳酸鹽礦物の少量を含有せり、そのあるものは Mg-珪酸鹽にして、その Mg はおそらく石灰岩の原白雲岩より誘導せられしものなるべく、珪酸鹽礦物のあるものは明かに多數の侵入岩よりの成分添加に依り生成せられたるものなり。柘榴石は Al_2O_3 及び Fe_2O_3 の不足のため石灰岩中には通常存在せず。珪岩は石灰岩と成層をなせども外來物質は石灰岩より少く、珪岩中の微斜長石は原粘土の再結晶の結果なるべく、散點せる黃鐵礦は鐵と硫黃兩者を導入せる結果にして原含鐵礦物と硫黃との反應にあらざるが如し。褐鐵礦は明かに黃鐵礦の地表近くの酸化のためなり。(Bull. Geol. Soc. Am., 50, 515~528, 1939) [河野]

5921, 所謂中央線(So-Called Median Line)に沿へる地帯に分布せる諸岩石類の研究(第1報) 杉山隆二。

所謂“Median Line”に沿ふ地帯の岩石類の研究として信州上伊那郡杖突峠よ

り信遠州青崩峠に至る間の野外調査を行ひ肉眼的單位より詳細なる地質學的考察を與へ、所謂“Median Line”に就いて、再検討をなし、大約次の如き總括をなす。即ち、從來の鹿鹽片麻岩の範圍を規定し、之を主題とした野外觀察を要約し。所謂鹿鹽片麻岩及び之と密接な關係を有する岩石の分類を表示し、更に該片麻岩生成條件について吟味し、水成岩を原岩とするもの及び侵入時の壓碎作用を蒙らなかつた基性火成岩源のものを所謂鹿鹽片麻岩より除外して、之に“ミロナイト”様岩なる名稱を提起しその生成機構に言及す。同片麻岩の諸考察に關聯して筆者は中央線と、中央構造線とに對して定義を與へ、中央線の位置、性質、及び生成時期に就いて再検討を行つた結果、その位置の決定不能に到達せりとす。尙ほ、筆者の觀察により明にされた、“Median Line”に沿ふ mylonite 類の zone を切つて、それよりも新しい斷層の system のあることに關し坪井博士の附言せられるところあり。(地質 46, 169~187, 1939) [加藤]

金屬 礦 床 學

5922, Öblarn キースラーガーの成因に關する地球化學的研究 Hegemann, Fr.

Öblarn の東南に 2 のキースラーガーあり。礦石は黃鐵礦を主とし之に磁硫鐵礦、及び少量の黃銅礦、閃亜鉛礦及び方鉛礦共存し礦床は石英千枚岩中に整合的に發達す。本礦床は從來、地質の研究乃

至反射顯微鏡による觀察にてはその成因を確認する能はざりき。よつて次の地球化學的研究を行へり。黃鐵礦中の金の量は高温熱水作用によるものにては高く、低温にて生成せるものに就きては低し、然るに本礦床の黃鐵礦の金含有量は 0.1 g/t の低品位なれば、低温にて生成せるは疑なし。更に之が低温熱水作用によるか堆積ゲルより生ぜるかを確むる爲に黃鐵礦中の Co, Ni, Mn の定量を行へり。先づ異なる成因の黃鐵礦 50 個に就き實驗を行ひし結果、Mn, Co, Ni の含有量と礦床の成因の間には一定の關係ありて、4 つの型に分つを得。Öblarn の黃鐵礦は Co_3O_4 0.03~0.05% Ni 0.003~0.005% MnO 0.1% の含有量をしめし、上記 50 個の黃鐵礦中の第 I 型に屬し、堆積ゲルより生ぜる特徴を示せり。從つて Öblarn キースラーガーは堆積せる混合硫化礦のゲルより生成せるものなる事を確むるを得たり。(Forts. Min. Krist. Petro. 23, 124~127, 1939)

[八木健]

5923, Okulahoma, Wichita Mountains の鐵礦床に就て Merritt, C.A.

本地方の磁鐵礦並に赤鐵礦々床に就ては未だ詳細なる發表なく、本論文にはその地質礦床の記載と、化學的、顯微鏡的研究の結果及び礦床の成因並にその經濟的價值等に就て詳述せるものなり。

磁鐵礦は titaniferous にして pre-Cambrian の anorthosites と密接なる關係をもち、礦床は恐らく anorthosite magma よりの magmatic segregation

によりて形成せられたるものにして、其後更に熱水變質を被れるものの如し。

赤鐵礦は oolitic にして chamosite と banded structure を呈し、礦床は upper Cambrian の Reagan sandstone 中に見出され、恐らく之と同時代の生成と考へらる。而れどもこの他にある赤鐵礦は其後 chamosite の酸化によりても形成せられたる形跡を認めらる。(Econ. Geol., 34, 268~286, 1939)[中野]

石油礦床學

5924, 石油成因と放射能 Sokolov, V. A.

ソ國に於ける天然瓦斯調査の結果より原礦床より表土内に擴散して空氣と混在するメタンは中性有機物に變化する事實が確められたり。而してメタンが常溫常壓の中性狀態に於て他の有機物に變化する原因は放射能元素の影響により土壤内の空氣が強度にイオン化するによるものと想像せらる。斯くしてメタンは重質の瓦斯及び液狀の炭化水素に轉化するものにして、計算によれば 100 氣壓の下にメタンを含有する多孔質岩石の 1 立方呎より約 100 萬瓩の液體油を生ず可し。即ちその岩石は放射能元素の平均含量を有するものとすれば石油は 1 億年の週期を以て生成せらる可し。而してメタン瓦斯の大氣への逸失量は甚だ正量に上るを以て、メタン瓦斯はその礦床に於て絶えず生成せられつゝあるものと認めざる可らず。瓦斯及び油の集積は、その生成及び逸失量の函數にして、メタンより油の生成はメタンの岩石中に於ける含量、岩石の觸媒作用、メタンに於けるイオンの濃度に

支配され、これ等の間に一の等式が成立するものにして、この等式は放射能元素の生成及び衰減狀態と類似するものなり。(Intern. XVII Geol. Cong. Abst. 5~6, 1937)[高橋]

5925, エストニア國の Kuckersite Anonym.

世界唯一の海成「オイル・シェール」たる本頁岩(白雲石質泥灰岩)の 1938 年度に於ける總産額は 147 萬瓩にして、その半量は石炭代用の直接燃料に使用せられ、頁岩油の製造に當てられたるは 76.8 萬瓩にして約 14 萬瓩の餾油が生産されたり。1 瓩の餾油を得るために原岩約 5.5 瓩を要する割合なり。(Zeit. Petrol. 7, 120, 1939)[高橋]

窯業原料礦物

5926, ベントナイトの酸, アリカリ處理 (I) 内田宗義。

筆者は白色及び黃色高膨潤性ベントナイト各一種、酸性白土二種の何れも代表的試料と考へらるゝものに就て、主として 1~10 N 苛性ソーダ、次に 1 N 鹽酸の加熱處理を行ひ、該處理に伴ふ化學成分の變化の狀況よりベントナイトと酸性白土との異同を論じたり。この結果に依れば、ベントナイトと酸性白土とは區別し難し。即ち酸性白土に就ての山本研一氏の結論の適用が供試ベントナイトに就ても可能にして、その主粘土礦物はモンモロロナイトなるべし。酸性白土及びベントナイトは共に所謂可溶性珪酸の著量を含むを常とするも、山形産黃色ベントナイト精土は之を含まざるものと見做し得べ

く、その全石灰量の約 70% を除く他の成分は凡て粘土の實質を形成するものと認めらる。(工業化學 42, 299~303, 昭 14)[大森]

石 炭

5927 滿洲國北票炭田の夾炭層と其の地質時代 松澤勲。

北票炭田は熱河地方に於ける極めて重要な一大炭田にして、錦州省朝陽縣城を東北に距る約 40 軒附近にあり。本炭田並びに周縁を構成せる地質系統は (1) 興隆層 (震旦紀), (2) 北票火山岩層, (3) 北票夾炭層—砂岩, 頁岩及び礫岩の互層中に數枚の炭層を挟む。炭層厚 1000 米以上, (4) 熱河夾炭層—砂岩, 頁岩及び礫岩より成り, 炭層の厚さ 300~380 米, (5) 熱河火山岩層 (以上中生代) の五種類にして、夾炭層の發達地域は黃土層及び沖積層に依りて厚く被覆され、この結果夾炭地層の地表に露出する部分極め少し。主要夾炭層は上述の二種の中、下位の北票夾炭層なり。地質構造は概ね簡單にして、石炭は良好なり。然れども炭層の急傾斜なること及び炭層中に薄き夾みを挟有するものあるはその些少の缺點なり。石炭は一般に優良なる瀝青炭にして、揮發分 30% 内外, 固定炭素 55% 内外, 灰分 11% 内外なり。骸炭原料炭として好適なる粘結炭も存在す。この北票炭田の夾炭層は凡て内陸盆地堆積にして、北票火山岩層及び熱河火山岩層の指示する兩火山活動期の中間に於て生成されたるものなり。其の堆積環境は古生代夾炭層の夫と著しく相違す。古生代夾炭

層堆積期間が概ね靜穩的なるに對して、中性代夾炭層は火山活動或は地殻變動の活動的なる期間中に於て堆積せり。又中生代夾炭層の生成地域は古生代夾炭層の夫と異り、海と全く絶縁されたる内陸盆地にして、盆地底の昇降變動は多大なり。(地學, 51, 181~191, 昭 14)[大森]

参 考 科 學

5928, ニツケル中に於ける水素の擴散 Post, C. B., Ham, W. R.

市販及び電解ニツケル中の H_2 の擴散を $1100^{\circ}\sim 150^{\circ}C$ の溫度域につきて研究し $360^{\circ}C$ 附近のキューリー點を除きて、規則正しく變化することを知り。その擴散型式は $R=AT^z p^y e^{-b/T}$ にて表すことを得たり。 H_2 による長時間の熱處理の結果キューリー點の附近を除きて、その y 値は $+0.50\pm 0.01$ にして、その等溫度曲線の最大變化點はキューリー點附近にして >0.5 なり。然れども熱處理の進行と共に 0.5 に接近せり。磁氣轉移は急激にして、 $R=Ae^{-b/T}$ 式より計算してキューリー點の附近に b 値の急減する點あり。高溫度に於ては等壓曲線の急變化點は一定ならざれども、 Z 値より H_2 がニツケルの結晶格子中に於て相當量のエネルギーを有することを指示せり。遷移元素に於て強磁性より常磁性狀態への變化の過程はその電子が $3d$ 殻より 4 準位の一つに移動し、その結果他の 4 準位の電子が $3d$ 殻へ陥落するし、 $3d$ 殻に於て電子スピンの對を生ずる爲なりと論ぜり。(J. Chem. Phys. 6, 598~605, 1938)[高根]

本 會 役 員

幹事兼編輯	會長 神津 似 祐	渡邊萬次郎	高橋 純一	坪井誠太郎
庶務主任	鈴木 醇	伊藤 貞市	會計主任	高根 勝利
圖書主任	瀬戸 國勝	八木 次男		

本 會 顧 問 (五十名)

伊木 常誠	石原 富松	上床 國夫	小川 琢治	大井上義近
大村 一藏	片山 量平	金原 信泰	加藤 武夫	木下 龜城
木村 六郎	佐川榮次郎	杉本五十鈴	竹内 維彦	立岩 巖
田中 館秀三	德永 重康	中尾謹次郎	中村新太郎	野田勢次郎
原田 準平	福田 連	藤村 幸一	福富 忠男	保科 正昭
本間不二男	松本 唯一	松山 基範	松原 厚	井上禧之助
山口 孝三	山田 光雄	山根 新次		

本誌抄録欄擔任者 (五十名)

大森 啓一	加藤 磐雄	河野 義禮	鈴木廉三九	瀬戸 國勝
高橋 純一	竹内 常彦	高根 勝利	中野 長俊	根橋雄太郎
待場 勇	八木 次男	八木 健三	渡邊萬次郎	渡邊 新六

昭和十四年六月二十五日印刷

昭和十四年七月 一 日發行

編輯兼發行者

仙臺市東北帝國大學理學部内
日本岩石礦物礦床學會

右代表者 河 野 義 禮

印 刷 者

仙臺市國分町七十七番地
笹 氣 幸 助

印 刷 所

仙臺市國分町八十八番地
笹 氣 印 刷 所
電話 2636-113 番

入 會 申 込 所

仙臺市東北帝國大學理學部内
日本岩石礦物礦床學會
會 費 發 送 先
右 會 内 高 根 勝 利
(振替仙臺 8825 番)

本 會 會 費

半ヶ年分 參 圓 (前納)
一ヶ年分 六 圓

賣 捌 所

仙臺市國分町
丸善株式會社仙臺支店
(振替仙臺 15 番)
東京市神田區錦丁三丁目十八番地
東 京 堂
(振替東京 270 番)本誌定價 郵稅共 1 部 60 錢
半ヶ年分 豫約 3 圓 30 錢
一ヶ年分 豫約 6 圓 50 錢
本誌廣告料 普通頁 1 頁 20 圓
半年以上連載は 4 割引

**The Journal of the Japanese Association
of
Mineralogists, Petrologists and Economic Geologists.**

CONTENTS.

Refractive indices and specific gravities of garnet crystals found in Japan (II) T. Takéuti, R. S.

Ore deposits of the Ikuno mine and their zonal arrangement (II). K. Yamaguchi, R. S.

Short articles:

Change in the refractive index and the specific gravity of garnet, influenced by the andradite molecule in it. S. Kôzu, R. H. and K. Ohmori, R. S.

Some observations on the twinned crystals of quartz from the Akénobé mine Y. Nébashi, R. S.

Notes and news.

Alabandite from the Mori mine. Obituary news.

Abstracts:

Mineralogy and crystallography. Application of electromicroscope on mineralogy etc.

Petrology and volcanology. Distribution of serpentinized peridotite in the world etc.

Ore deposits. Geochemical investigation on the origin of Öblarn "Kieslager" etc.

Petroleum deposits. Origin of petroleum and its radioactivity etc.

Ceramic minerals. Acid and alkali treatment of bentonite.

Coal. Coal-bearing Formation of Hokuhyo and its Geological Age, Manchoukuo.

Related sciences. Diffusion of hydrogen in nickel.

Published monthly by the Association, in the Institute of
Mineralogy, Petrology and Economic Geology,
Tôhoku Imperial University, Sendai, Japan.

昭和十四年六月二十五日 印刷納本 昭和十四年七月一日發行

岩石礦物礦床學第二十二卷第一號